

AMARILDO PASINI

Atividade Sazonal e Efeito de Inseticidas sobre
Calosoma granulatum Perty, 1830 (Coleoptera:
Carabidae) na Cultura da Soja (***Glycine max***
(L.) Merrill)

Tese apresentada à coordenação do curso
de Pós-Graduação em Ciências Biológicas,
área de concentração em Entomologia, da
Universidade Federal do Paraná, para a
obtenção do título de Mestre em Ciências
Biológicas.

CURITIBA
1990

AMARILDO PASINI

ATIVIDADE SAZONAL E EFEITO DE INSETICIDAS
SOBRE *Calosoma granulatum* PERTY, 1830 (COLEOPTERA:
CARABIDAE) NA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* (L.)
MERRILL)

Tese apresentada à coordenação
do curso de Pós-Graduação em
Ciências Biológicas, área de
concentração em Entomologia,
da Universidade Federal do
Paraná, para a obtenção do
título de Mestre em Ciências
Biológicas.

ORIENTADOR: LUÍS A. FOERSTER

CURITIBA

1990

Aos meus pais, autores de inúmeras obras não publicadas.

Um homem pode, se tiver a verdadeira sabedoria, gozar
o espetáculo inteiro do mundo numa cadeira, sem saber ler,
sem falar com alguém, só com o uso dos sentidos, e a alma
não saber ser triste.

FERNANDO PESSOA

AGRADECIMENTOS

Ao Doutor Luís Amilton Foerster, pela amizade, estímulo e orientação durante a realização deste trabalho.

Aos meus pais e irmãos, pelo carinho e incansável luta em prol de minha formação humana e profissional.

À minha querida namorada Eliane, pela sua inestimável ajuda.

Ao Engenheiro Agrônomo José César Mariano pela área cedida na "Invernada Chico Luis", e aos demais funcionários desta fazenda, especialmente ao Sr. Antônio Teleginski e Pedro Gonçalves dos Santos.

Aos colegas Agnes de Oliveira Menezes Jr., Bruno Alexis Zachrisson Salamina e Jarbas Marçal de Queiróz, pela amizade e auxílio no transcorrer deste trabalho.

Ao Professor Joaquim Carlos Sena Maia e à Pesquisadora Maria Cristina N. de Oliveira, pela amizade e auxílio na realização das análises estatísticas.

Aos demais colegas da Pós-Graduação, em especial à turma de 1986, pela amizade e incentivo.

Aos professores do Departamento de Zoologia da UFPR, funcionários, bibliotecárias e demais pessoas que de alguma forma contribuíram para que o presente trabalho se realizasse.

SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
SUMMARY.....	viii
INTRODUÇÃO.....	1
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
1 Atividade de <i>Calosoma granulatum</i>	3
2 Influência do sistema de plantio na abundância de Carabidae.....	8
3 Efeito de inseticidas sobre <i>Calosoma granulatum</i>	9
MATERIAL E MÉTODOS.....	11
1 Atividade sazonal de <i>Calosoma granulatum</i>	11
2 Ritmo circadiano de <i>Calosoma granulatum</i>	14
3 Razão sexual de <i>Calosoma granulatum</i>	14
4 Dispersão de adultos de <i>Calosoma granulatum</i>	15
5 Influência do sistema de plantio na abundância de <i>Calosoma granulatum</i>	17
6 Efeito de inseticidas sobre <i>Calosoma granulatum</i>	19
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
1 Atividade sazonal de <i>Calosoma granulatum</i>	23
2 Ritmo circadiano de <i>Calosoma granulatum</i>	30
3 Razão sexual de <i>Calosoma granulatum</i>	33
4 Dispersão de <i>Calosoma granulatum</i>	35
5 Influência do sistema de plantio na abundância de <i>Calosoma granulatum</i>	36
6 Efeito de inseticidas sobre <i>Calosoma granulatum</i>	41
CONCLUSÕES.....	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
APÊNDICES.....	58

RESUMO

Para avaliar a influência de fatores bióticos e abióticos na abundância de *Calosoma granulatum* Perty, 1830 (Coleoptera:Carabidae), estudou-se durante os anos agrícolas de 1986/87 e 1987/88 a atividade sazonal, o efeito de inseticidas e a influência do sistema de plantio sobre o predador, utilizando-se armadilhas de solo em áreas com cultura de soja. O efeito de inseticidas também foi avaliado sob condições controladas de laboratório.

A atividade de *C. granulatum* foi maior em culturas de soja semeadas mais cedo, com os picos de ocorrência verificando-se a partir da floração, entre os estágios R2 e R6 da cultura de soja. Os fatores que mais se correlacionaram com adultos e larvas de *C. granulatum* foram a abundância de presas grandes e o teor de umidade do solo, respectivamente.

Larvas de *C. granulatum* foram mais ativas no período diurno, particularmente entre 10 e 19 horas, enquanto que adultos foram capturados em maior número no período noturno; constatou-se maior abundância de machos do predador em armadilhas de solo (74%).

Adultos marcados de *C. granulatum* dispersaram-se por até 150 metros, em áreas com escassez de presas.

Áreas de soja semeadas em plantio convencional registraram maior abundância de *C. granulatum*, em relação às áreas semeadas no sistema de plantio direto.

Os inseticidas diflubenzuron (20g i.a./ha), permetrina (15g i.a./ha) e clorpirifós (180g i.a./ha), a nível de campo, afetaram a atividade de *C. granulatum*, mais em consequência da escassez de presas, do que pela mortalidade causada pelos inseticidas; quando os tratamentos foram efetuados sobre adultos mantidos no solo, nas entrelinhas da soja, as mortalidades foram de 0%, 10% e 0%, respectivamente. Nestas condições, larvas de *C. granulatum* não sofreram mortalidade, 24 horas após os tratamentos; os referidos inseticidas, em laboratório, ocasionaram taxas de mortalidade de 0%, 5% e 35%, respectivamente, 24 horas após os tratamentos terem sido realizados diretamente sobre adultos; dosagens mais elevadas de clorpirifós (240g i.a./ha) e permetrina (30g i.a./ha) ocasionaram 95% e 50% de mortalidade a *C. granulatum*, respectivamente.

SUMMARY

To evaluate the influence of biotic and abiotic factors on population of the predator *Calosoma granulatum* Perty, 1830 (Coleoptera: Carabidae), studies were carried out undertaken during the crop seasons of 1986/87 and 1987/88. Seasonal activity, effect of insecticides and the influence of planting systems were studied, using pitfall traps in areas cultivated with soybeans. The effect of insecticides was also evaluated under controlled conditions, in the laboratory.

The activity of *C. granulatum* was higher in early planted soybeans, with peak activity beginning during the flowering stage of the crop. The activity of adults was better correlated to large prey availability, while the capture of larvae was better related to soil humidity.

C. granulatum larvae were more active during the day, especially between 10AM and 7PM, while adults were trapped in higher number during the night. More male predators were captured in pitfall traps (74%).

Marked adults of *C. granulatum* dispersed as far as 150m in areas with low availability of preys.

Occurrence of *C. granulatum* was higher in conventional tillage soybeans than in no tillage.

The insecticides diflubenzuron (20g a.i./ha), permethrin (15 a.i./ha) and chlorpyrifos (180g a.i./ha) applied in the field, affected *C. granulatum* activity more as a consequence of prey scarcity than by mortality caused

by the insecticides. Treatments of adults, on the soil, between soybean rows, resulted in 0%, 10% e 0% mortality respectively. On larvae there was no mortality 24h after the treatments. Under laboratory conditions the same dosages caused 0%, 5% e 35% mortality, respectively for diflubenzuron, permethrin and chlorpyrifos, 24h after treatment, when insecticides were applied directly on the insects. Higher dosages of chlorpyrifos (240g a.i./ha) and permethrin (30g a.i./ha) caused 95% and 50% mortality of *C. granulatam*, respectively.

INTRODUÇÃO

No contexto atual do controle de insetos-pragas é fundamental a preservação de inimigos naturais, pois, em condições favoráveis, eles mantêm a população daqueles abaixo do nível econômico de danos, evitando-se aplicações desnecessárias de inseticidas, com consequente redução de custos e menor impacto ao meio ambiente.

Os agroecossistemas estão sujeitos a aplicações de inseticidas e a práticas culturais que afetam a população da fauna benéfica (LUFF, 1987). Torna-se então necessário o conhecimento de aspectos relacionados com os inimigos naturais, particularmente aqueles que fazem oscilar sua densidade populacional.

Estudos com *Calosoma granulatum* Ferty, 1830 (Coleoptera: Carabidae) têm demonstrado que este inseto é um importante predador de lepidópteros-pragas da cultura da soja. As fases de ovo e pupa ocorrem no interior do solo, enquanto que larvas e adultos exibem atividade locomotora sobre a superfície do solo. Os adultos são também observados alimentando-se de lagartas sobre plantas de soja, podendo voar durante a noite, em direção à luz.

O presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de avaliar a influência de fatores bióticos e abióticos sobre a atividade e a abundância de *C. granulatum* em condições de campo. Para isso, estudou-se durante as safras de 1986/87 e 1987/88 a atividade sazonal de larvas e adultos, relacionando-se a ocorrência do predador à incidência de

presas, e à temperatura e umidade do ar e do solo. Verificou-se o efeito de inseticidas e a influência do sistema de plantio (convencional e direto) sobre a abundância de larvas e adultos de *C. granulatum*. Avaliou-se o ritmo circadiano de larvas e adultos, a capacidade de dispersão dos adultos e a razão sexual dos exemplares capturados na cultura de soja.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A natureza predatória de várias espécies da família Carabidae tem sido a principal razão de estudos conduzidos em agroecossistemas (ALLEN, 1979); o referido autor revisou a ocorrência e importância dos carabídeos na agricultura. THIELE (1979) aborda a relação entre o ritmo anual e diário, demanda climática e a seleção de habitats das espécies da família Carabidae. LUFF (1987) revisou a biologia de Carabidae em áreas agrícolas, principalmente do norte da Europa, concentrando estudos nas pesquisas publicadas desde as revisões de Thiele (1977), citado por LUFF (1987) e ALLEN (1979), concluiu que existe um número limitado de trabalhos em agroecossistemas tropicais e subtropicais, e que somente pelo conhecimento da biologia e ecologia das espécies pode-se ter uma fonte positiva para o manejo integrado de pragas.

No Brasil, apesar de *C. granulatum* ser referenciado como um importante predador de lepidópteros-pragas, são limitados os trabalhos com esta espécie (VILLAS BÔAS, 1978; PANIZZI *et al.*, 1979; HEINRICHS *et al.*, 1979; PEGORARO & FOERSTER, 1985, 1988).

1 ATIVIDADE DE *Calosoma granulatum*

Os ritmos de atividade de carabídeos são determinados por fatores climáticos e pela disponibilidade de presas. Existem estreitas relações entre as exigências

microclimáticas e os ritmos circadianos e anuais de atividade (THIELE, 1979). O papel da temperatura e fotoperíodo na determinação do ritmo de propagação de Carabidae foi revisado por Thiele (1977), citado por LUFF (1987), registrando um período de hibernação durante o ritmo anual de atividade, cujo fator responsável é o fotoperíodo.

PRICE & SHEPARD (1978a) estudaram a atividade sazonal de *Calosoma sayi* DeJean (Coleoptera: Carabidae) em cultura de soja, e observaram que é comum o desenvolvimento de uma geração anual, sendo que os picos de atividade de adultos normalmente se correlacionam com a abundância de noctuídeos. HEINRICHS *et al.* (1979) também verificaram que a abundância sazonal de *C. granulatum* em soja coincidiu com os picos da população de *Anticarsia gemmatalis* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae). PANIZZII *et al.* (1979) constataram maior ocorrência de *C. granulatum* em cultivares de soja semeadas mais cedo, como consequência da maior disponibilidade de presas. PRICE & SHEPARD (1978a) também registraram atividade mais precoce de *C. sayi* em soja semeada mais cedo.

PEGORARO & FOERSTER (1988) verificaram que *C. granulatum* apresentou um ritmo de atividade reprodutiva primaveril, sendo que os primeiros adultos surgiram no final da primavera e hibernaram no início de outono; os picos de ocorrência de larvas e de adultos verificaram-se a partir da floração da cultura da soja. Concluíram que a atividade do predador está mais na dependência de condições favoráveis, especialmente da umidade do habitat, que da disponibilidade de presas.

O ritmo diário de adultos de *C. granulatum* foi estudado por VILLAS BÔAS(1978), com armadilhas de solo, e constatou que os mesmos somente entram em atividade no período das 6h às 18h. PEGORARO & FOERSTER(1985), verificaram que os adultos de *C. granulatum*, em laboratório, consumiram maior número de lagartas de *A. gemmatilis* no período diurno. Entretanto, PRICE & SHEPARD(1978b) verificaram que adultos de *C. sayi*, em cultura de soja, apresentaram atividade crepuscular, com pouca movimentação durante o dia, enquanto que a atividade de larvas ocorreu somente durante o dia.

Com relação à atividade de machos e fêmeas, LUFF(1987) considera que o número relativo de cada sexo coletado em armadilhas de solo pode ser consequência do ciclo de atividade anual dos carabídeos, refletindo em alterações na atividade dos mesmos. WESELOH(1985a,b) verificou que dentre 3596 exemplares de *Calosoma sycophanta* L.(Coleoptera: Carabidae), 79,73% eram machos e 20,27% fêmeas; concluiu que machos são mais ativos, sendo por isso apanhados mais frequentemente nas armadilhas. WESELOH(1987) observou que machos de *C. sycophanta* apresentaram tendência de se agregarem, ocorrendo tal fato, possivelmente em decorrência de uma maior atividade sexual dos mesmos. Porém, não se observou evidências de que machos são atraídos diretamente pelas fêmeas(WESELOH,1985a). RIVARD(1966) observou, durante 3 anos de estudo, que dentre 10.000 exemplares da família Carabidae, aproximadamente 57% eram machos e 43% fêmeas; relatou que tal proporção pode ser consequência da maior atividade de machos, ou de sua maior abundância em relação

às fêmeas. LUFF (1987) considerou que as capturas por armadilhas de solo são dependentes da abundância e da atividade. Pequenas alterações nos fatores climáticos podem resultar em alterações marcantes na atividade, e consequentemente nas capturas, sem que haja correspondentes mudanças na densidade real (Briggs, 1961, citado por LUFF, 1987). PEGORARO (1984) estudou a atividade de machos e fêmeas de *C. granulatum* na cultura de soja, com armadilhas de solo, e verificou um ritmo de atividade semelhante em ambos os sexos.

A atividade dispersiva de Carabidae comumente é estudada pelo método de marcação e recaptura (BEST *et al.*, 1981; WESELOH, 1985a,b). Porém, a baixa probabilidade de captura de exemplares a consideráveis distâncias faz com que esta técnica seja responsável pela subestimativa da verdadeira taxa média de movimentação (LUFF, 1987).

YOUNG & HAMM (1985) citaram as estratégias que *C. sayi* pode utilizar, sob condições adversas, sendo que uma delas é a dispersão para áreas com abundância alimentar. O predador pode permanecer sem alimento por mais de 23 dias, o que permite considerável dispersão para locais com suprimento alimentar, ou suportar até um restabelecimento da população de presas no local, o que resulta em um importante componente da estratégia alimentar para estas espécies.

Diversos fatores podem levar à dispersão das espécies em áreas agrícolas. COAKER (1966) verificou um aumento nas capturas de *Bembidion lampros* (Herbst.) (Coleoptera: Carabidae) em parcelas contendo resíduos de dieldrin em

níveis inferiores a 0,5 p.p.m., comparativamente a parcelas com altas concentrações. Experimentos laboratoriais confirmaram um aumento na frequência da atividade locomotora de *B. lampros*, quando tratado com doses subletais de dieldrin. HEINRICHS *et al.* (1979) observaram um aumento nas capturas de *C. granulatum* em parcelas com menor grau de desfolhamento, mesmo com baixa disponibilidade de presas, comparativamente a locais com abundância de lagartas de *A. gemmatilis*, porém com alto índice de desfolhamento, indicando a influência do habitat na abundância do predador. WESELOH (1985a) verificou que a dispersão de *C. sycophanta* é maior em áreas com abundância de presas, e constatou que os machos são mais ativos do que as fêmeas. No entanto, Grum (1971), citado por BEST *et al.* (1981) observou que os carabídeos saciados caracterizam-se pela baixa mobilidade, enquanto que os famintos são bastante móveis. PRICE & SHEPARD (1978a) verificaram que adultos de *C. sayi* rapidamente colonizaram áreas com abundância de presas. Porém, os adultos migraram para outras áreas antes de se verificar o pico de pupas de noctuídeos, evitando assim competição por alimento com o estágio larval do predador (PRICE & SHEPARD, 1978b).

2 INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE PLANTIO NA ABUNDÂNCIA DE CARABIDAE

Embora a cobertura morta na superfície do solo permita um aumento de algumas espécies de insetos herbívoros (Musick, 1970, citado por HOUSE & ALL, 1981), simultaneamente provém proteção para a fauna de carabídeos.

FERGUSON & MCPHERSON (1985) observaram um maior número de carabídeos em áreas com reduzido revolvimento do solo, comparativamente a áreas intensamente lavradas, e atribuíram tal fato ao maior número de nichos disponíveis, bem como à maior umidade daqueles campos. A umidade do hábitat como fator importante na atividade de Carabidae também é relatada por outros autores (RIVARD, 1966; KIRK, 1971). HOUSE & ALL (1981) verificaram que a fauna de Carabidae é maior em abundância e diversidade em cultura de soja instalada sobre solos não lavrados, provavelmente devido ao maior número de nichos disponíveis, em decorrência da camada de palha presente na superfície do solo. Ao contrário, BARNEY & PASS (1986) observaram que a ausência de revolvimento do solo em parcelas não lavradas não aumentou o número de espécies ou abundância de carabídeos.

GREENSLADE (1964) relatou que as áreas com vegetação densa podem atuar como fator de resistência à movimentação de insetos que se locomovem na superfície do solo. Porém, PRICE & SHEPARD (1980) observaram que a cultura da soja não possui grandes acúmulos de restos orgânicos na superfície do

solo que impeçam a livre movimentação das espécies.

3 EFEITO DE INSETICIDAS SOBRE *Calosoma granulatum*

O efeito de inseticidas sobre inimigos naturais, incluindo espécies da família Carabidae foi discutido por CROFT & BROWN (1975), HUMPHREY & DAHM (1976), HAGLEY *et al.* (1980), BROWN *et al.* (1983), SHELTON *et al.* (1983), LOS & ALLEN (1983).

Dentre os fatores que podem causar a redução de organismos benéficos e consequentemente ocasionar a ressurgência de pragas, destacam-se: absorção e rápida concentração de inseticidas em espécies predadoras que se alimentam de presas contaminadas; doses letais de inseticidas podem afetar as espécies predadoras com alta mobilidade; a capacidade de reprodução e sobrevivência das espécies predadoras pode ser reduzida, devido à competição entre as mesmas (PRICE, 1975).

LUFF (1987) revisou o efeito de inseticidas sobre Carabidae e ressaltou que recentemente tem sido realizados testes de sensibilidade de novos inseticidas através de métodos padronizados pela IOBC (International Organization for Biological Control) (HASSAN, 1985; HASSAN *et al.*, 1987). LUFF (1987) observou que os estudos têm se concentrado sobre exemplares adultos, sendo raros os trabalhos sobre o efeito de longo-prazo na reprodução de carabídeos, após receberem doses subletais de inseticidas. HAYNES (1988) revisou os efeitos subletais de inseticidas neurotóxicos sobre o

comportamento de insetos, e relatou que como o objetivo do manejo integrado de pragas não é especificamente o de matar as pragas, mas sim limitar suas populações a um nível aceitável, acredita-se que tais estudos podem conduzir a novos caminhos junto ao manejo de pragas.

PRICE & SHEPARD (1978a) concluíram que a dinâmica populacional de *C. sayi* depende da época de aplicação dos inseticidas; áreas tratadas durante o período de atividade de *C. sayi*, tiveram a população do predador significativamente afetada, enquanto que em parcelas tratadas antes do início da atividade, o número de exemplares coletados foi maior que nas áreas não tratadas. HEINRICHS *et al.* (1979) não constatarem efeitos adversos de monocrotofós, metil paration e diflubenzuron sobre larvas e adultos de *C. granulatum*, quando os inseticidas foram aplicados na época de floração da soja, antes do aparecimento dos primeiros exemplares.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados numa fazenda de 484 ha no município da Lapa-PR, região sudeste do Estado, nos anos agrícolas de 1986/87 e 1987/88, em cultura de soja.

1 ATIVIDADE SAZONAL DE *Calosoma granulatum*

Os níveis populacionais de *C. granulatum* foram determinados utilizando-se armadilhas de solo (SMITH *et al.*, 1977). Cada armadilha era composta por dois copos plásticos sobrepostos, possuindo cada um 9,5cm de diâmetro por 11cm de altura. Um dos copos, situava-se mais abaixo da superfície do solo e servia como moldura do local da armadilha. O outro, imediatamente acima deste, ficava com a parte superior ao nível do solo para a captura dos insetos. As armadilhas continham 1/4 de seu volume com água e algumas gotas de solução concentrada de detergente neutro, impedindo assim a fuga dos insetos capturados, devido à quebra da tensão superficial da água.

Por ocasião das amostragens, a cada 4 a 7 dias, o conteúdo do copo superior era escorrido numa peneira. Anotou-se o número de larvas e adultos (machos e fêmeas) do predador, acondicionando-se os exemplares em solução de álcool 70%.

Em cada ano agrícola foram instaladas 16 armadilhas de solo numa área de 8.800m² (80X110m), dispostas de maneira que numa mesma entrelinha de soja encontravam-se

4 armadilhas, distantes 30m uma da outra. A entrelinha adjacente contendo armadilhas distava 20m. Para facilitar sua localização, demarcou-se com uma estaca de madeira cada local contendo armadilha.

No transcorrer do trabalho utilizou-se o termo "lagarta" para designar a fase larval de lepidópteros, diferenciando de larvas de *C. granulatum*, a fim de facilitar a compreensão do texto. Para a amostragem de lagartas, utilizou-se o método do pano, descrito por BOYER & DUMAS (1963) e modificado por SHEPARD *et al.* (1974). As plantas eram agitadas vigorosamente sobre o pano, e cada amostragem abrangia 2m de fila de soja. As lagartas vivas foram separadas em pequenas (menores que 1,5cm) e grandes (maiores que 1,5cm). O intervalo amostral variou de 4 a 7 dias, sendo realizadas 6 batidas de pano por área, tomadas ao acaso. Durante as amostragens anotou-se o estágio de desenvolvimento da soja (FEHR *et al.*, 1971).

No ano agrícola de 1986/87 utilizou-se a cultivar "Bragg", semeada em 18.11.86, em sistema de plantio direto, com espaçamento de 45cm entre linhas e 35 sementes por metro linear.

As amostragens de *C. granulatum* e de lagartas ocorreram de 07.12.86 a 04.04.87.

A temperatura ambiente (°C) e umidade relativa do ar (%) foram obtidas na área experimental em intervalos de 4 dias, instalando-se os aparelhos numa estaca de madeira de 1 metro de altura, localizada num ponto central da área. Coletou-se também dados de temperatura (°C) do solo a 5cm de

profundidade, nas proximidades da referida estaca.

O teor de umidade do solo (%) foi obtido pelo método gravimétrico. Dividiu-se a área experimental em 9 quadrantes, sendo que em intervalos de 3 a 7 dias, eram sorteados 4 quadrantes para a coleta das amostras de solo. Antes de se realizar a amostragem, limpava-se superficialmente o local, e com uma colher, coletava-se uma amostra de aproximadamente 250g de solo a 10cm de profundidade. As amostras eram acondicionadas em potes plásticos de 350ml, que eram vedados imediatamente após a coleta, procedendo-se à pesagem do material úmido em laboratório. Posteriormente o solo era depositado em placa de petri de 15cm de diâmetro e seco numa estufa à temperatura de 100 a 110°C, até peso constante. A umidade perdida por aquecimento representava a umidade do solo na amostra.

No ano agrícola de 1987/88 utilizou-se a cultivar "FT2", semeada em 15.10.87, em sistema de plantio convencional.

As amostragens de *C. granulatum* e de lagartas ocorreram de 01.12.87 a 04.04.88.

Durante os dois anos agrícolas foram realizadas observações diárias da temperatura ambiente (°C), precipitação pluviométrica (mm) e umidade relativa do ar (%) na sede da fazenda, distante 1000m das áreas experimentais, com exceção do último parâmetro para o ano de 1987/88.

A análise estatística dos dados coletados nos dois anos agrícolas foram submetidos às análises de regressão e

de variância, e as médias foram comparadas pelo teste "F", ao nível de significância de 5%.

2 RITMO CIRCADIANO DE *Calosoma granulatum*

O ritmo circadiano de *C. granulatum* foi acompanhada através de armadilhas de solo instaladas em áreas com cultura de soja, sendo utilizadas 16 e 10 armadilhas para a captura de larvas e adultos, respectivamente.

As observações foram repetidas por 4 dias e 4 noites, no período de 03 a 07.02.88. Considerou-se como de atividade diurna as larvas capturadas entre 7:00 e 19:00. As contagens foram realizadas às 7:00hs, 10:00hs, 13:00hs, 16:00hs e 19:00hs. Para adultos, considerou-se o período entre 8:00 e 20:00hs como diurno, sendo as contagens efetuadas às 8:00hs, 11:00hs, 14:00hs, 17:00hs e 20:00hs.

Os dados referentes às larvas foram submetidos à análise da variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncam, ao nível de 5%, enquanto que os dados referentes aos adultos foram submetidos à prova de Kolmogorov-Smirnov, ao nível de significância de 5%.

3 RAZÃO SEXUAL DE *Calosoma granulatum*

Para determinar a razão sexual foram utilizados todos os indivíduos coletados nas áreas experimentais durante os dois anos, com exceção daquelas em que foi realizado o estudo de dispersão, pelo fato dos mesmos terem sido

coletados em outras áreas para ali serem liberados. A identificação dos sexos era feita através dos quatro primeiros tarsômeros da perna anterior, que são mais desenvolvidos nos machos que nas fêmeas (PEGORARO, 1984).

4 DISPERSÃO DE ADULTOS DE *Calosoma granulatum*

Instalaram-se 40 armadilhas de solo, numa área de 9ha, com soja da cultivar "FT2" semeada em 04.12.87, tratada com *Bacillus thuringiensis* (Dipel^R, 0,5Kg de p.c./ha), em 25.01.88.

A partir do ponto central da área, considerado como ponto zero, foram distribuídas armadilhas de solo a cada 25,50,75,100 e 150m, em 8 direções radiais, referentes aos pontos cardeais e colaterais, em 05.02.88. Cada local contendo armadilha foi demarcado com estaca, e devidamente identificado.

Adultos de *C. granulatum* coletados no campo foram levados ao laboratório, sendo sexados e alimentados com 5-8 lagartas maiores que 1,5cm por dia. Após 24 horas procedeu-se à marcação dos mesmos, que consistiu de uma gotícula de cola (Super-Bonder^R) de aproximadamente 1mm de diâmetro e outra de esmalte vermelho, para unha, de mesmo diâmetro, sobre o pronoto. Os insetos foram isolados por alguns minutos, para evitar que o contato com outros insetos danificasse a marca. Após a secagem da marca, os exemplares foram levados para o campo e liberados no centro da área.

Um grupo de 10 exemplares adultos marcados e outro de 10 adultos não marcados foram mantidos em laboratório durante 3 semanas para avaliar quaisquer efeitos da marca sobre os insetos.

Um total de 94 fêmeas e 317 machos foram marcados e liberados entre 06.02 e 23.03.88.

Os insetos recapturados foram sexados, registrando-se a distância e direção seguida, cuja informação foi obtida nas estacas das armadilhas onde eram coletados.

As amostragens de *C. granulatum* foram realizadas entre 11.02.88 e 26.04.88, em intervalos de 4 a 7 dias após a liberação.

5 INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE PLANTIO NA ABUNDÂNCIA DE *Calosoma granulatum*

Instalaram-se duas áreas experimentais de 9.200m² (40X230m), sendo uma preparada em sistema de plantio direto (PD) e a outra em sistema de plantio convencional (PC), nos dois anos agrícolas estudados.

No ano agrícola de 1986/87, em 27.12.86 o PD foi realizado sobre uma resteva da cultura de azevém, numa área em que esta prática foi adotada há três anos. Utilizou-se uma semeadeira-adubadeira, com espaçamento de 45cm entre linhas e regulada para liberar 35 sementes da cultivar "IAC4" por metro linear.

Uma semana antes da semeadura a área sofreu aplicação dos herbicidas glyphosate (0,8g i.a./ha) + metribuzin (0,35g i.a./ha).

Em cada área foram instaladas 16 armadilhas de solo, distribuídas em duas entrelinhas distantes a 20m. Desse modo, em cada entrelinha encontravam-se 8 armadilhas, distanciadas a 30m. As amostragens de *C. granulatum* e de lagartas foram realizadas no período compreendido entre 08.01.87 à 25.05.87.

A área para PC foi preparada com arado de disco, revolvendo-se o solo a uma profundidade de aproximadamente 18cm, seguido por duas gradagens a disco. Nesta área o sistema convencional vinha sendo adotado há 2 anos.

Ambas as áreas receberam aplicação do herbicida sethoxydin(0.18g i.a./ha) + o adjuvante Assist^R

(1,23Kg i.a./ha) em 23.01.87.

Na safra de 1987/88, o PD foi realizado sobre uma resteva da cultura do trigo, onde o solo havia sido revolvido no ano anterior.. Uma semana antes da semeadura a área recebeu aplicação dos herbicidas glyphosate (0,57Kg i.a./ha + 2,4D amina (1,2Kg i.a./ha) , além de Gamit^R (2 l/ha), imediatamente após a semeadura .

O plantio convencional foi realizado sobre uma área que recebeu plantio direto no ano anterior e sofreu aração com arado de disco a uma profundidade de aproximadamente 20cm,seguida de 4 operações de gradagens, com grade de disco, tendo a penúltima gradagem a finalidade de incorporar os herbicidas pré-emergentes trifluralin (1,5Kg i.a./ha) + imazaquin (0,15Kg i.a./ha).

Neste ano agrícola, utilizou-se a cultivar "Bragg" nos dois sistemas de plantio, semeada em 01.12.87, sendo instaladas 10 armadilhas de solo no PD e 10 no PC, dispostas como no ano anterior.

A análise estatística ,nos dois anos agrícolas, constou de análise de variância através do teste "F", ao nível de significância de 5%.

6 EFEITO DE INSETICIDAS SOBRE *Calosoma granulatum*

Foram executados três experimentos, utilizando-se metodologias diferentes, para avaliar o impacto de inseticidas sobre larvas e adultos de *C. granulatum*.

Em 1986/87 realizou-se um experimento de campo com a população natural de *C. granulatum*, numa área de 8.400m² com soja da cultivar "Bragg" semeada em 18.11.86. A área experimental foi dividida em 7 parcelas de 1.200m² (30X40m). Em cada parcela foram instaladas 4 armadilhas de solo, dispondo-se 2 delas numa mesma entrelinha de soja, distantes 20m entre si. A entrelinha da parcela contendo as outras 2 armadilhas distava 20m. Como bordadura manteve-se uma faixa de 5m e 10m ao longo da menor e maior extensão de cada parcela, respectivamente.

Os inseticidas permetrina (15g i.a./ha), clorpirifós (180g i.a./ha) e diflubenzuron (20g i.a./ha) foram aplicados respectivamente em três parcelas em 14.01.87, quando ainda não eram observados exemplares nas armadilhas de solo. Os mesmos produtos, nas mesmas dosagens foram aplicados em outras três parcelas em 29.01.87, quando já se detectava a ocorrência do predador. A parcela restante, não tratada, serviu como testemunha.

As aplicações foram feitas com pulverizador costal de pressão constante (CO₂) a uma pressão de 60 psi equipado com bico cônico (x2), calibrado para uma vazão de 100 litros por hectare.

As amostragens de *C. granulatun* e de lagartas foram realizadas entre 15.01 a 04.04.87. Para a estimativa da produção de grãos de soja, efetuou-se a coleta ao acaso de 4 amostras de plantas de soja contidas numa área de 5,0m² de cada parcela. As vagens foram retiradas das plantas e debulhadas manualmente. Posteriormente foram pesadas, determinando-se o teor de umidade(%) em laboratório, com aparelho Elotest, mod.777. Os dados foram ajustados para o teor de umidade de 13%, que é o padrão para armazenamento de grãos.

Na safra de 1987/88 foram realizados dois experimentos em condições controladas, utilizando-se larvas e adultos de *C. granulatun*. Os adultos eram coletados em armadilhas de solo, livres de solução, enquanto que as larvas eram obtidas a partir de oviposições efetuadas em laboratório, e foram alimentados com lagartas e pupas de *A. gemmatalis* e de *Pseudoplusia includens* (Walker, 1854) (Lepidoptera: Noctuidae). No primeiro experimento determinou-se o efeito de inseticidas, simulando-se uma aplicação de campo. Grupos de 20 larvas de primeiro instar foram colocadas em recipientes plásticos de 30cm de diâmetro por 3cm de profundidade, contendo uma camada de 1cm de terra, enquanto que grupos de 10 adultos foram colocados em recipientes plásticos de 30X15X10cm contendo uma camada de 5cm de terra. Os insetos foram levados ao campo e os recipientes distribuídos nas entrelinhas de soja, 30 minutos antes de se efetuarem as aplicações, para que os exemplares se distribuíssem aleatoriamente nos recipientes. Os

tratamentos foram efetuados , simulando-se uma aplicação convencional, com os mesmos inseticidas e respectivas dosagens utilizadas no ano anterior.

A testemunha foi pulverizada com água, seguindo-se os mesmos procedimentos na manipulação e tratamento dos exemplares.

A soja da cultivar "FT2" encontrava-se no início da floração, com as entrelinhas totalmente tomadas pela folhagem, nesta ocasião.

Os tratamentos foram aplicados numa distância de 10m de comprimento, sendo os recipientes com exemplares de *C. granulatum* colocados a 5m do ponto inicial de aplicação. Imediatamente após a aplicação, os insetos foram levados ao laboratório, enquanto que as larvas , devido ao hábito canibalístico, foram individualizadas em frascos de 4cm de diâmetro por 7cm de altura, contendo uma camada de 1cm da mesma terra que recebera a aplicação no campo.

As avaliações de mortalidade foram realizadas 24 horas e 5 dias após a aplicação, sendo corrigidas pela fórmula de Abbott(ABBOTT,1925); insetos moribundos, que não conseguiam manter a posição natural foram considerados como mortos.

No segundo experimento aplicou-se os inseticidas diretamente sobre os insetos , através da pulverização dos produtos por meio de pulverizador costal, liberando o mesmo volume de calda citado anteriormente. Grupos de 5 adultos de *C. granulatum* foram colocados sobre uma folha de papel sulfite, a qual foi cercada por tijolos, formando uma arena

de 20X20cm, para evitar a fuga dos insetos. Cada tratamento foi repetido 4 vezes, utilizando-se um total de 20 adultos por tratamento. Para evitar a ação residual da aplicação anterior, após cada repetição, o papel sulfite foi trocado. Nesse experimento foram utilizados os mesmos inseticidas citados anteriormente, acrescido de clorpirifós (240 g i.a./ha) e permetrina (30 g i.a./ha).

Os adultos foram liberados no centro da área demarcada 1 a 2 segundos antes da pulverização, de forma que todos ficaram expostos. Os insetos permaneceram no local por 5 minutos, tempo suficiente para a evaporação das gotas de água depositados sobre o corpo dos mesmos. Os insetos foram transferidos manualmente em grupos de 5 para recipientes plásticos de 9,5cm de diâmetro por 11cm de altura, contendo 3cm de terra não tratada. Os insetos que constituíram a testemunha foram pulverizados com água.

Os dados obtidos no ano agrícola de 1986/87 foram transformados para $(X+0,5)^{1/2}$ e submetidos ao teste "T", e à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de significância de 5%. No ano agrícola de 1987/88, a eficiência dos tratamentos foi calculada através da fórmula de ABBOTT (1925), e os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1 ATIVIDADE SAZONAL DE *Calosoma granulatum*

Nos dois anos de estudo, a captura de *C. granulatum* teve início cerca de dois meses após a semeadura da soja, com os picos de ocorrência a partir da floração, entre os estágios R2 e R6, tal como verificado por PEGORARO & FOERSTER(1988). No ano agrícola de 1987/88(Fig.1b), a atividade de adultos do predador ocorreu aproximadamente 40 dias antes em relação à safra anterior(Fig. 1a), refletindo-se também numa maior abundância de *C. granulatum*, como consequência da semeadura antecipada da soja, em torno de 30 dias. PANIZZII *et al.*(1979) e PEGORARO & FOERSTER(1988) também verificaram maior atividade de *C. granulatum* em soja semeada mais cedo. Este aparecimento precoce é um indício de que a existência de um hábitat favorável mais cedo propicia a antecipação da atividade do predador.

Relacionando-se a atividade de adultos de *C. granulatum* com fatores bióticos e abióticos nas duas safras, verificou-se que a variável "lagartas grandes" foi a que melhor explicou a variação observada na abundância do predador, com um coeficiente de correlação (r) de 0,91. Na safra de 1986/87(Fig. 1a), o pico populacional de adultos ocorreu em 30 de janeiro, com a média de 2,1 exemplares por armadilha, coincidindo com as maiores médias amostrais de lagartas, verificadas entre 24 de janeiro e 11 de fevereiro.

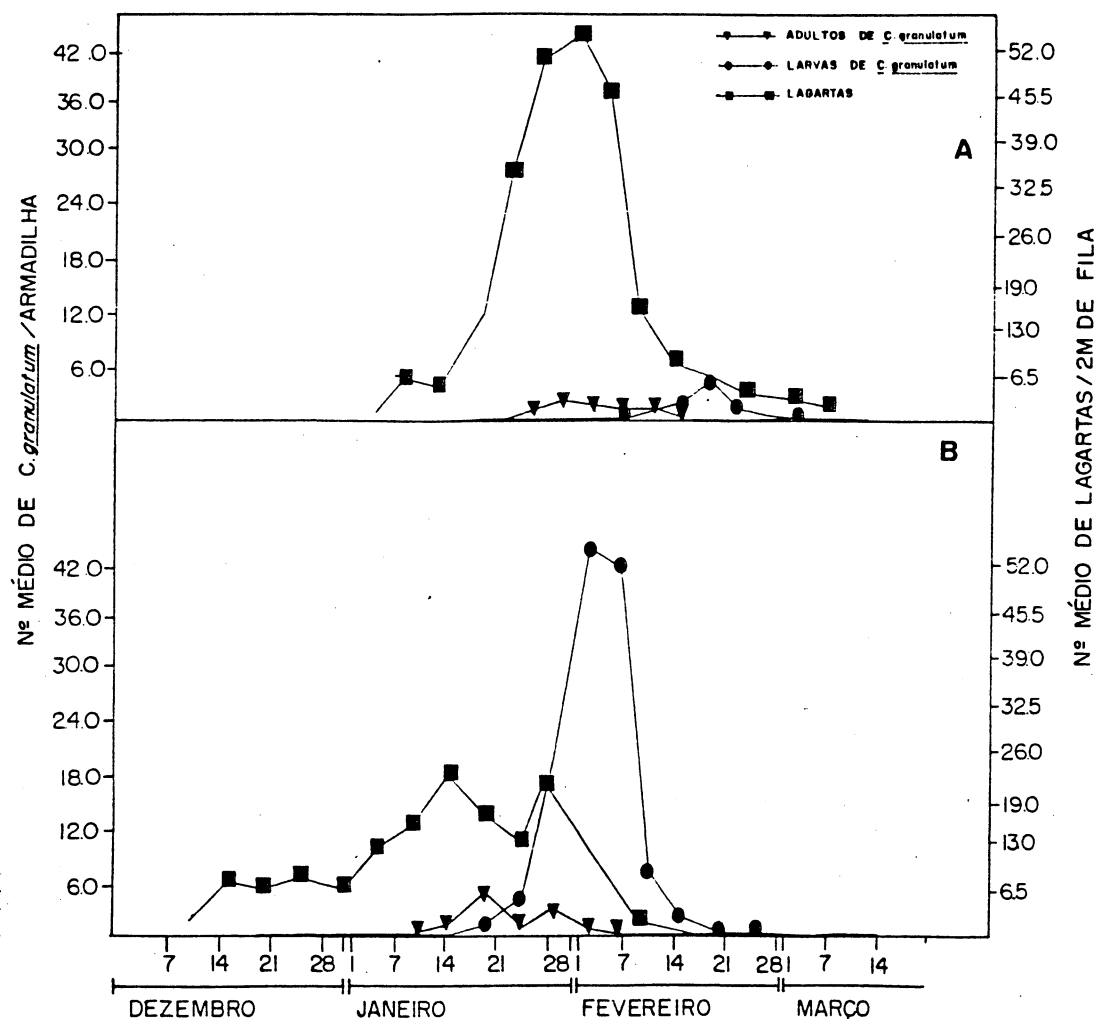


FIGURA 1. Flutuação populacional de larvas e adultos de *Calosoma granulatum* Perty, 1830 e lagartas na cultura de soja nas safras de 1986/87 (A) e 1987/88 (B).

Na safra seguinte(Fig. 1b), o pico de adultos ocorreu em 20 de janeiro, com a média de 4,5 exemplares por armadilha, também coincidindo com as maiores médias de lagartas, verificadas entre 15 e 28 de janeiro, com um coeficiente de correlação de 0,69.PRICE & SHEPARD(1978a) também constatarem uma correlação altamente significativa entre adultos de *C. sayi* e noctuídeos em cultura de soja.

Em 1986/87, dos vários fatores estudados, o que melhor correlacionou-se com a abundância de larvas foi o teor de umidade do solo ($r=0,49$).Este baixo coeficiente de correlação não descarta a importância da umidade para aquele predador, já mencionada por outros autores como importante para os carabídeos(RIVARD,1966;KIRK,1971).No segundo ano não foi verificada a relação existente entre a umidade do solo e a atividade de larvas pelo fato de não terem sido observadas diferenças acentuadas nos dados da precipitação pluviométrica(Tabela 1) que pudessem alterar de forma significativa o teor de umidade do solo durante o período de ocorrência de *C. granulatum* nos dois anos.Embora a precipitação pluviométrica tenha sido levemente superior no segundo ano, é insuficiente para explicar a grande diferença na ocorrência de larvas nos dois anos.Estes resultados demonstram que a dinâmica populacional de *C. granulatum* não está relacionada exclusivamente a um ou poucos fatores, mas que várias causas interagem para a determinação de sua densidade populacional.

TABELA 1. Precipitações pluviométricas (mm) médias diárias verificadas em períodos de atividade de Calosoma granulatum Perty 1830, nas safras de 1986/87 e 1987/88. Lapa-PR.

Período de atividade	Precipitação (mm)	
	1986/87	1987/88
1ª captura de adultos até o pico de adultos	2,7	4,0
1ª captura de adultos até a última captura de adultos	6,1	7,2
pico de adultos até o pico de larvas	11,6	12,8
1ª captura de larvas até o pico de larvas	9,9	12,9
1ª captura de larvas até a última captura de larvas	8,4	8,4

Assim, a data de semeadura foi um dos fatores atuantes sobre a população do predador; a soja semeada mais cedo forneceu melhores condições microclimáticas ao predador, confirmando-se os resultados de PANIZZII *et al.* (1979) e PEGORARO & FOERSTER (1988). Dessa forma, a melhor adequabilidade do hábitat e a presença precoce de presas em culturas de soja semeadas mais cedo também contribuem para a maior abundância do predador, em adição aos fatores climáticos, como evidenciado pela captura de adultos já no mês de dezembro e início de janeiro, na safra de 1987/88; em 1986/87, os primeiros adultos somente foram capturados em 18.01.87 (Fig.1a).

Além da maior abundância, também o período de atividade das larvas de *C. granulatum* foi acentuadamente maior durante a safra de 1987/88; enquanto no primeiro ano o maior número de capturas restringiu-se ao período entre 11 e 23.01.87(Fig.1a), na safra de 1987/88 as capturas de larvas cresceram a partir de 20 de janeiro e mantiveram-se elevadas até 16 de fevereiro(Fig. 1b), ou seja, por um período mais que o dobro que o ano anterior. Tamanha diferença não foi constatada para o período de atividade dos adultos nos dois anos, os quais foram de 16 e 19 dias, respectivamente, nas safras de 1986/87 e 1987/88(Fig. 1a e 1b).As considerações anteriores podem explicar a superioridade de larvas no 2º ano, 11,5 vezes maior que o 1º ano , enquanto que o número de adultos foi praticamente semelhante..

Quanto à disponibilidade de presas, constatou-se que no ano de maior incidência de lagartas(1986/87), a população de larvas do predador foi 11,5 vezes menor em relação ao ano seguinte, quando a população de lagartas foi menor. Os resultados demonstram que, populações elevadas de lagartas podem causar níveis de desfolhamento prejudiciais ao predador, provocando um microclima inadequado às larvas de *C. granulatum*. Observações realizadas na safra de 1986/87 indicaram um desfolhamento de aproximadamente 40% , durante a floração da cultura, ultrapassando o nível econômico de danos. (COSTA & WEBER,1989). Este fato não ocorreu na safra seguinte, quando ocorreu um desfolhamento de aproximadamente 5% no mesmo período, e a média de lagartas por amostragem foi 50% menor em relação ao ano

anterior(Fig. 1b , Ap. 2)

Nas duas safras os picos de ocorrência de larvas do predador foram registrados quando a população de lagartas estava decrescendo (Fig. 1a e 1b), indicando não haver correlação entre ambos. Porém, como as amostragens somente estimam os lepidópteros presentes nas plantas de soja, uma correlação entre larvas de *C. granulatum* e pupas de noctuídeos não deve ser eliminada. PRICE & SHEPARD(1978b) observaram larvas de *C. sayi* frequentemente alimentando-se de pupas de noctuídeos na superfície do solo, de lagartas que caíam das plantas ou daquelas que se dirigiam ao solo para pupar,não sendo porém observadas alimentando-se sobre plantas de soja.WESELON(1985b) observou que larvas de *C. sycophanta* foram o principal fator de mortalidade de pupas de *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera:Lymantriidae).Desta maneira, a relação entre larvas de *C. granulatum* e pupas de noctuídeos presentes no solo deve ser objeto de estudos futuros.

Com relação ao número de gerações, os resultados conduzem à ocorrência de uma geração anual de *C. granulatum*, pela ausência de um pico populacional de adultos, imediatamente após o pico populacional de larvas(Fig. 1a e 1b). Porém, uma segunda geração pode ocorrer em certas ocasiões, visto que em 01.01.1988 foram constatados ovos do predador em laboratório, o que permitiria o desenvolvimento de uma nova geração antes do outono, considerando-se que a duração média do ciclo evolutivo é de 22 dias(PEGORARO,1984).BURGESS & COLLINS(1917) relatam que

espécies de *Calosoma* de New England(USA) são univoltinas; no entanto, sugerem a possibilidade de que algumas espécies, no sul dos Estados Unidos, possam iniciar sua atividade reprodutiva precocemente, desenvolvendo uma segunda geração. PRICE & SHEPARD(1978a) relataram como viável a existência de uma segunda geração de *C. sayi* em cultura de soja.

Pelo exposto, constata-se que a atividade de *C. granulatum* é regida por vários fatores interligados, ressaltando-se a umidade do solo e o número de presas. No entanto, a ausência de correlação entre a atividade do predador com outros fatores bióticos e abióticos, verificada no presente trabalho, não implica em ausência de importância dos mesmos. Assim, futuros trabalhos, particularmente os de laboratório, são importantes no sentido de estudar a influência desses fatores sobre a atividade de *C. granulatum*. De posse desses dados, novas estratégias poderão ser criadas objetivando aumentar a abundância do predador nas áreas consideradas.

2 RITMO CIRCADIANO DE *Calosoma granulatum*

No período de 3 a 7 de fevereiro de 1988 avaliou-se o ritmo circadiano de *C. granulatum*, através de armadilhas de solo, sendo capturadas 555 larvas e 60 adultos do predador (Tab. 2).

TABELA 2. Ritmo circadiano de larvas e adultos de *Calosoma granulatum* Perty, 1830, em cultura de soja, avaliada de 03 a 07.02.88. Lapa-PR

PERÍODO	LARVAS			ADULTOS		
	HORÁRIO	Nº COLETADO	%	HORÁRIO	Nº COLETADO	%
		(16 armad.)			(10 armad.)	
diurno	7-19h	453	82 b	8-20h	15	25 a
noturno	19-7h	102	18 a	20-8h	45	75 b
total		555	100		60	100

. armadilhas de solo

% seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade (comparações na vertical)

Larvas foram significativamente mais ativas no período diurno, enquanto que adultos no período noturno. Particularmente, para larvas, evidenciou-se estatisticamente menor incidência entre 7:00 e 10:00h, enquanto que para adultos não houve diferença significativa nos intervalos testados (Tab. 3). Observou-se ainda a presença de adultos nas proximidades de postes de iluminação pública da sede da fazenda, entre 21:00 e 22:00h, confirmando sua atividade no período noturno.

TABELA 3. Atividade diurna de larvas de *Calosoma granulatum* Perty, 1830, em cultura de soja, avaliada de 03 a 06.02.88. Lapa-PR.

HORÁRIO	LARVAS	
	Nº COLETADO (16 armad.)	Σ
7-10h	35	7,7a
10-13h	143	31,6b
13-16h	131	28,9b
16-19h	144	31,8b
total	453	100,0

Σ seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

PRICE & SHEPARD(1978b) constatarem resultados semelhantes para *C. sayi*, em cultura de soja, observando atividade de larvas somente durante o dia, enquanto os adultos apresentaram atividade crepuscular, com picos entre 22:00 e 23:00 horas, bem como entre 5:00 e 6:00 horas. A atividade noturna de *Calosoma* é confirmada por capturas através de armadilhas luminosas(CIVIDANES,1979). Allen(1970a), citado por ALLEN(1979) observou que o pico de atividade de carabídeos ocorre entre 22:00 e 24:00 horas.No entanto, VILLAS BÔAS(1978), em soja, observou que adultos de *C. granulatum* possuem hábitos diurnos, não aparecendo antes das 6:00 horas, bem como cessando sua atividade ainda com o dia claro, às 18:00 horas.A discrepância entre os resultados desta pesquisa e as de VILLAS BÔAS(1978)possivelmente se devem a diferenças relacionadas à adequabilidade do hábitat para a atividade dos adultos. E essas diferenças destacam-se

o nível de cobertura vegetal do solo devido ao grau de desenvolvimento da soja e os diferentes espaçamentos de plantio, assim como a diferentes condições de clima, por ocasião das observações e a disponibilidade de presas.

PEGORARO(1984), através de experimentos laboratoriais, observou um consumo significativamente maior de *A. gemmatilis* no período diurno, concluindo que a atividade de adultos é maior neste período. Embora o resultado encontrado por este autor seja diferente do verificado no presente experimento, em que se observou atividade preferencialmente noturna de adultos, o experimento foi conduzido em laboratório, onde não existe a influência dos raios solares sobre os insetos. No presente trabalho observou-se que quando larvas e adultos eram observados no campo, em períodos quentes do dia, seus movimentos eram rápidos, refugiando-se nos locais sombreados mais próximos. THIELE(1979) considera a luz como sendo o mais importante fator no ritmo de atividade diária de Carabidae, de modo que alguns carabídeos evitam os períodos de maior insolação, provavelmente evitando a desidratação.

3 RAZÃO SEXUAL DE *Calosoma granulatum*

Durante os dois anos agrícolas estudados foram capturados 1082 exemplares de *C. granulatum* em armadilhas de solo, sendo 281 fêmeas e 801 machos, resultando numa razão sexual de 0,26 (Tab.4) . A razão sexual dos

TABELA 4. Razão sexual de *Calosoma granulatum* Perty, 1830 coletados em cultura de soja. Lapa, 1986/87 e 1987/88.

	Nº COLETADO	%	RAZÃO SEXUAL
machos	801	74	0,26
fêmeas	281	26	
total	1082	100	

exemplares capturados nas duas primeiras amostragens de todas as áreas experimentais, nas duas amostragens intermediárias e nas duas últimas foi de 0,25, 0,20, e 0,59, respectivamente, evidenciando-se uma menor proporção de fêmeas nas amostragens iniciais e intermediárias, comparativamente às últimas (Tab. 5). PEGORARO (1984), observou 589 exemplares capturados em amostragens finais do experimento e verificou que a razão sexual foi igual a 0,5,, o que concorda com os resultados encontrados. WESELOH (1985a) obteve maior captura de machos de *C. sycophanta*, em relação a fêmeas, e afirmou que tal predominância é consequência de uma maior atividade dos machos.

TABELA 5. Razão sexual de *Calosoma granulatum* Perty, 1830 coletados nas duas primeiras amostragens (P), nas duas amostragens intermediárias (I) e nas duas últimas amostragens (U) de todas as áreas experimentais. Lapa-PR, 1986/87 e 1987/88.

AMOSTRAGEM	Nº COLETADO	%	RAZÃO SEXUAL
P	machos 48	75	0,25
	fêmeas 16	25	
	total 64	100	
I	machos 173	80	0,20
	fêmeas 43	20	
	total 216	100	
U	machos 9	41	0,59
	fêmeas 13	59	
	total 22	100	

LUFF(1987) considera que o número relativo de cada sexo apanhado em armadilhas de solo pode ser consequência do ciclo de atividade anual dos carabídeos, refletindo em alterações na atividade dos mesmos. Luff(1973), citado por LUFF(1987), observou que machos de *Pterostichus madidus* (F.) (Coleoptera:Carabidae) predominam durante o período reprodutivo, enquanto que LUFF(1980) verificou que fêmeas dos carabídeos *P. melanarius* (Illig.) e *Harpalus rufipes* (Deg.) são mais abundantes naquele período. As considerações anteriores, quando confrontadas com os resultados obtidos para *C. granulatum* sugerem a seguinte hipótese: "no período reprodutivo, os machos procuram as fêmeas para a cópula, sendo então mais ativos, e explicando a alta proporção de machos nas capturas iniciais e intermediárias. Porém, ao cessar a fase reprodutiva, os machos passam a exibir atividade semelhante à das fêmeas, o que explica a razão de sexos de 0,59 nas amostragens finais".

Experimentos laboratoriais sobre a razão de sexos de *C. granulatum* devem ser conduzidos, para confrontar com os

resultados obtidos no campo, a fim de elucidar se a maior abundância de machos em armadilhas de solo é uma característica intrínseca da espécie, ou se é uma consequência da maior atividade de machos em determinadas épocas.

4 DISPERSÃO DE *Calosoma granulatum*

Observações realizadas sobre adultos marcados no laboratório indicaram que a marcação não afetou os insetos, pois não tiveram suas atividades locomotora, de consumo e sobrevivência alteradas.

A dispersão de adultos de *C. granulatum*, estudada numa área com escassez de presas, registrou uma recaptura de 14 exemplares (3,4%), todos machos, de um total de 411 exemplares liberados (317 machos e 94 fêmeas). Os insetos foram capturados nas armadilhas localizadas em todas as distâncias testadas. Embora a maior distância fosse de 150m, registrou-se também a captura de um exemplar marcado (macho), a aproximadamente 800m do ponto de liberação, em outra área experimental com abundância de presas. Com relação à direção tomada pelos exemplares marcados, devido ao baixo número recapturado, não foi possível tirar conclusões, embora fossem constatados em praticamente todas as direções, relativas ao ponto zero.

WESELOH (1985a) estudou durante 2 anos a dispersão de *C. sycophanta*, um Carabidae de floresta, numa área de 4ha, onde foram instaladas 100 armadilhas. Capturou exemplares

marcados até 180m do ponto de liberação, obtendo taxas de recaptura de 18,6% e 12,5%. As elevadas taxas de recaptura obtidas por esse autor, comparativamente a *C. granulatum*, são explicadas pela área experimental mais reduzida, além de um maior número de armadilhas utilizado.

Embora fossem registradas poucas recapturas de exemplares marcados, a capacidade dispersiva de *C. granulatum* foi expressiva, possuindo habilidade para locomover-se a grandes distâncias, o que permite seu deslocamento para áreas com surtos de pragas. Isso, demonstra seu potencial como agente natural de controle em programas de manejo de pragas.

5 INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE PLANTIO NA ABUNDÂNCIA DE *Calosoma granulatum*

No ano agrícola de 1986/87 a ocorrência de larvas e adultos de *C. granulatum* foi reduzida nos sistemas de plantio convencional (PC) e plantio direto (PD), não permitindo detectar diferenças entre os dois sistemas. Na área preparada em PD, o número total de larvas e adultos do predador foi de 4 e 34, enquanto que no PC foi de 3 e 25, respectivamente. A reduzida atividade de *C. granulatum* na área experimental foi consequência da semeadura tardia da soja, pois nesta mesma safra, áreas de soja semeadas com aproximadamente 40 dias de antecedência registraram maior atividade de larvas e adultos.

No ano agrícola de 1987/88 a atividade de *C. granulatum* foi acentuadamente maior que no ano anterior, permitindo evidenciar uma abundância significativamente maior do predador no PC, em relação ao PD (Tab. 6). Tal diferença não pode ser atribuída à ausência de presas no PD, pois neste sistema de plantio o número de lagartas foi significativamente maior (Fig. 2; tab. 6).

Apesar da umidade do solo ser um fator de reconhecida importância para os carabídeos (RIVARD, 1966; KIRK, 1971) e a presença de cobertura morta na superfície do

TABELA 6. Número médio de larvas e adultos de *Calosoma granulatum* Perty, 1830 e lagartas, por data de amostragem, em cultura de soja preparada em sistema de plantio direto (PD) e convencional (PC). Lapa-PR, 1987/88.

	<i>Calosoma granulatum</i>		LAGARTAS
	LARVAS	ADULTOS	
PD	2,4 a	7,5 a	163 b
PC	14,0 b	35,0 b	151 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

solo constituir-se num melhor refúgio para os predadores que o solo descoberto (Fuller, 1975, citado por ALLEN, 1979), a ausência de palha no PC foi compensada, no presente trabalho, pela regularidade de chuvas, favorecendo a umidade do solo nos dois habitats, indistintamente.

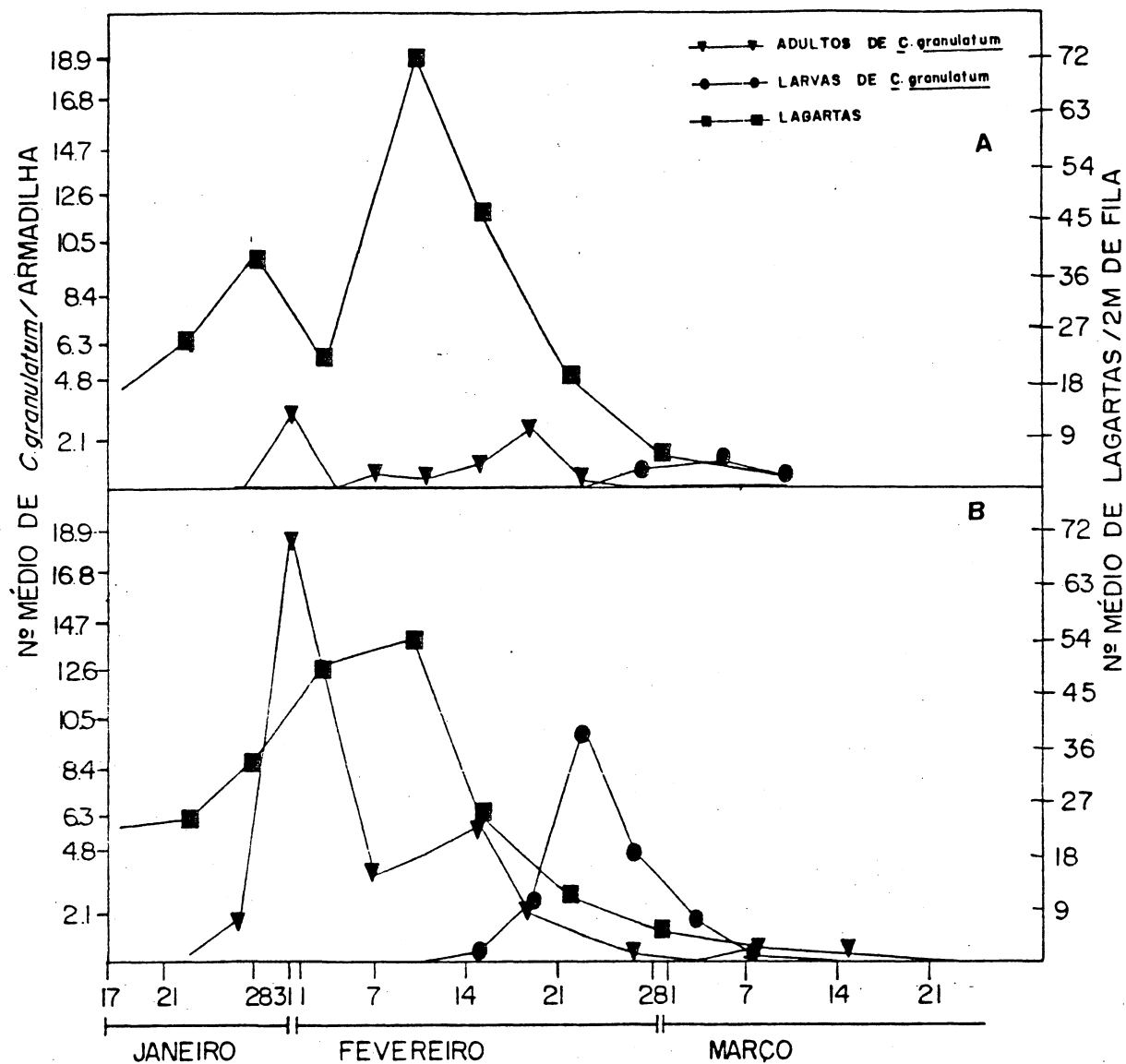


FIGURA 2. Flutuação populacional de larvas e adultos de Calosoma granulatum Perty, 1830 e lagartas na cultura de soja preparada em sistema de plantio direto (A) e convencional (B). Lapa-PR, 1987/88.

PEGORARO & FOERSTER(1988) verificaram que os picos de ocorrência de *C. granulatum*, em cultura de soja, ocorrem entre os estágios R2 e R6, o que também foi verificado neste trabalho, indicando que o predador prefere um habitat com boa cobertura vegetal do terreno. Este aspecto, aliado à regularidade de chuvas explica a abundância do predador no PC, mascarando as diferenças entre este sistema e o PD, principalmente no tocante à umidade do solo.

Se por um lado, no PD, a palha na superfície pode ser benéfica ao predador pela preservação da umidade e aumento de nichos disponíveis, em contrapartida, ela se constitui numa resistência à movimentação de insetos na superfície(GREENSLADE,1964). Assim, é possível que no PD a resteva da cultura do trigo tenha contribuído para reduzir a movimentação do predador e conseqüentemente as coletas nas armadilhas, embora PRICE & SHEPARD(1980) relatem que a soja cultivada não possui grandes acúmulos de restos orgânicos na superfície do solo que impeçam os movimentos das espécies. BARNEY & PASS(1986) observaram que a ausência do revolvimento do solo em parcelas não lavradas,não aumentou o número de espécies e a abundância de carabídeos.

A superioridade numérica de *C. granulatum* no PC não deve ser tomada como regra geral para a família Carabidae, pois, como afirmam BEST *et al.* (1981), as espécies possuem reações comportamentais distintas, principalmente, com relação à capacidade dispersiva.

Por outro lado, em períodos com baixos índices de precipitação pluviométrica, possivelmente o PD apresente-se

mais favorável ao predador que o FC, devido ao não revolvimento do solo e à presença de cobertura vegetal na sua superfície, com consequente manutenção de umidade no solo por um tempo mais prolongado. Além disso, o uso continuado do PD pode favorecer a sobrevida de insetos que hibernam no solo.

6 EFEITO DE INSETICIDAS SOBRE *Calosoma granulatum*

O efeito de inseticidas sobre *Calosoma granulatum* foi inicialmente avaliado através de armadilhas de solo instaladas em parcelas de soja, na safra de 1986/87.

Nas parcelas tratadas em 14 de janeiro (Figs. 3 e 4), antes da captura dos primeiros exemplares na área experimental, verificou-se a coleta dos primeiros adultos 5 dias após as aplicações, em 19 de janeiro (Fig. 3). Na testemunha, as capturas foram significativamente maiores que nas parcelas tratadas, até 25 dias após os tratamentos (Tab. 7), quando os tratamentos com clorpirifós e diflubenzuron acusaram um aumento na captura de adultos em 11 de fevereiro (Fig. 3).

TABELA 7. Número médio de adultos de *Calosoma granulatum* Perty, 1830, 25 dias após os tratamentos, em 3 parcelas com cultura de soja tratadas com inseticidas em 14.01.87, e uma parcela não tratada. Lapa-PR, 1986/87.

TRATAMENTOS	Nº MÉDIO DE ADULTOS
permetrina(15g i.a./ha)	0,0 a
clorpirifós(180g i.a./ha)	2,0 a
diflubenzuron(20g i.a./ha)	2,0 a
testemunha	9,1 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

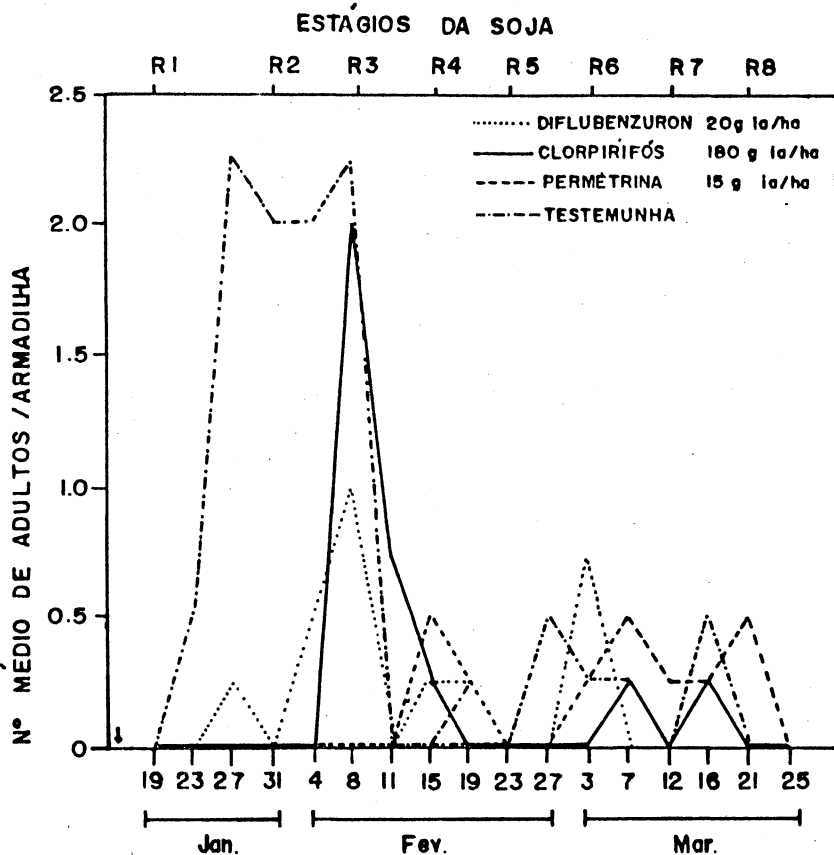


FIGURA 3. Efeito de inseticidas sobre a atividade de adultos de Calosoma granulatum Perty, 1830 quando aplicados antes do aparecimento do predador. Lapa-PR, 1986/87.

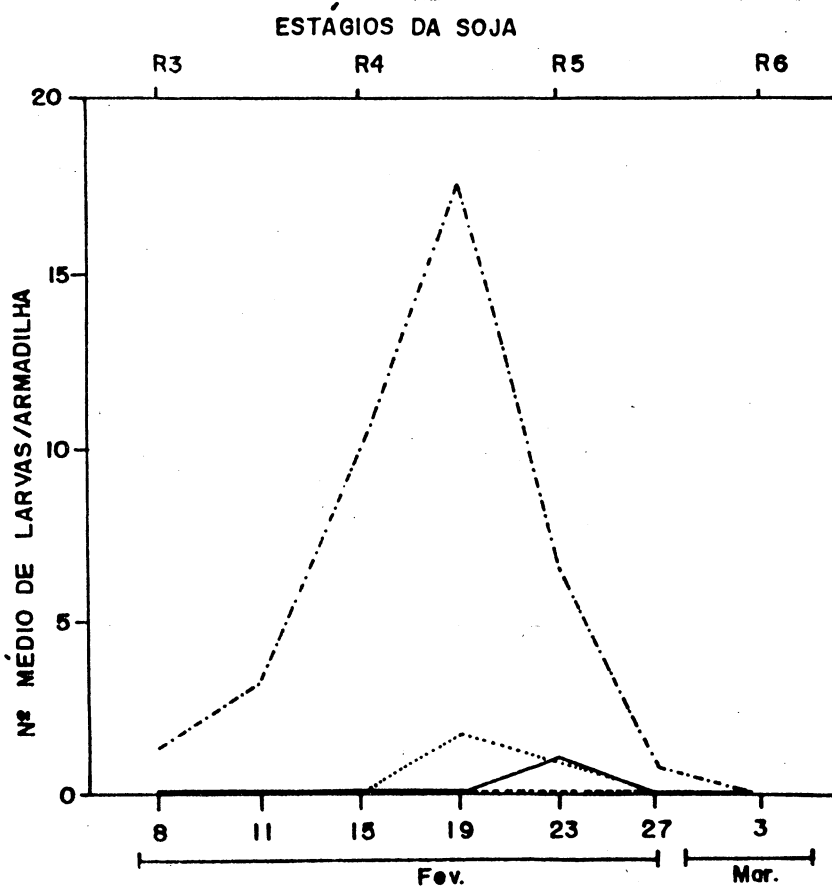


FIGURA 4. Efeito de inseticidas sobre a atividade de larvas de *Calosoma granulatum* Perty, 1830, quando aplicados antes do aparecimento do predador. Iapa-PR, 1986/87.

A partir desta data, todos os tratamentos apresentaram índices de capturas semelhantes à testemunha, indicando um decréscimo na atividade do predador na área experimental, devido à queda na população de lagartas a partir de 9 de fevereiro (Tab.8). O deslocamento do predador

TABELA 8. Número médio de lagartas grandes em 4 parcelas com cultura de soja, semeada a 18.11.86, sendo 3 tratadas com inseticidas em 14.01.87, e uma parcela não tratada. Lapa-PR, 1986/87.

DIAS APÓS APLICAÇÃO	TESTEMUNHA	PERMETRINA 15g i.a./ha	CLORPIRIFÓS 180g i.a./ha	DIFLUBENZURON 20g i.a./ha
5	3,4	0,0	0,2	1,0
9	18,4	0,8	0,0	2,0
13	32,2	3,0	1,2	2,2
18	33,4	9,6	3,4	5,0
22	30,2	5,6	20,4	2,8
26	10,0	5,4	21,6	1,2
31	0,2	0,0	0,0	0,0

para áreas com abundância de presas se confirma na parcela tratada com clorpirifós, onde em 5 e 9 de fevereiro verificou-se o ressurgimento de lagartas (Tab. 8), e um consequente repovoamento do predador (Fig.3). PRICE & SHEPARD (1978a) observaram que *C. sayi* rapidamente estabelece população em áreas com abundância de presas.

Resultados semelhantes foram constatados para a segunda data de aplicação (Fig.5 e 6), onde a testemunha

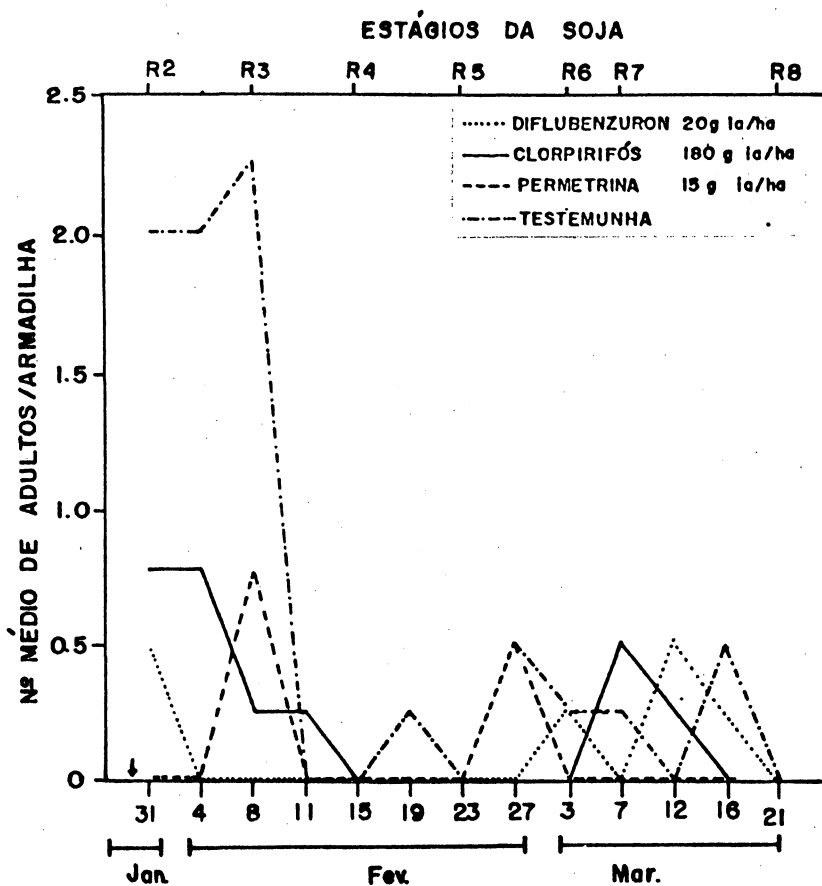


FIGURA 5. Efeito de inseticidas sobre a atividade de adultos de *Calosoma granulatum* Perty, 1830, quando aplicados no período de ocorrência do predador. Iapa-PR, 1986/87.

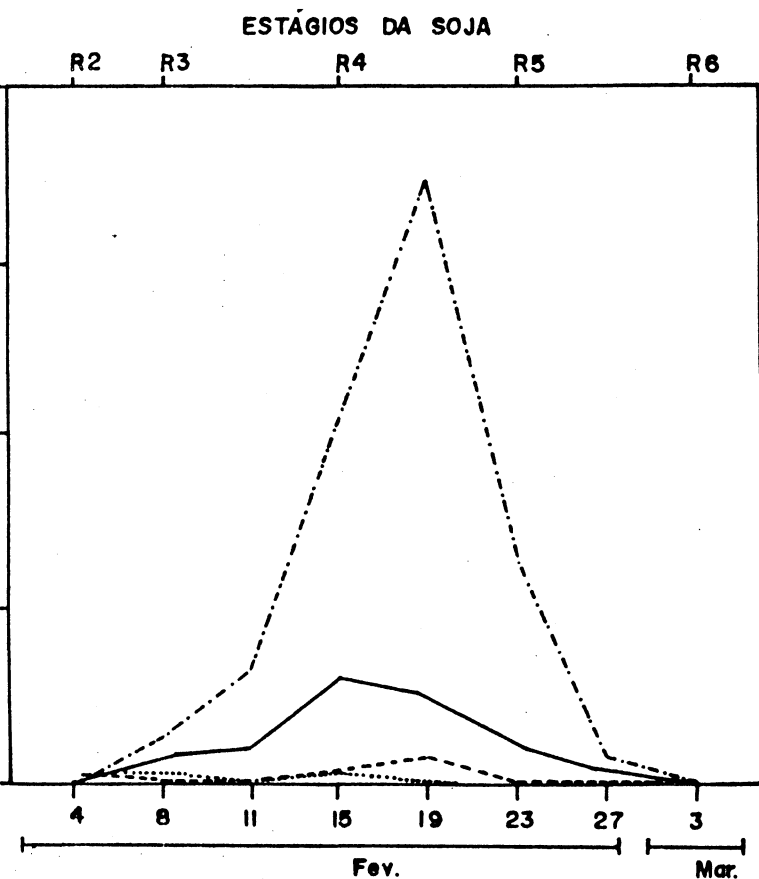


FIGURA 6. Efeito de inseticidas sobre a atividade de larvas de *Calosoma granulatum* Perty, 1830, quando aplicados no período de ocorrência do predador. Iapa-PR, 1986/87.

continha um número acentuadamente maior de adultos, apenas enquanto a população de lagartas era elevada (Tab.9).

TABELA 9. Número médio de lagartas grandes em 4 parcelas com cultura de soja, semeada a 18.11.86, sendo 3 tratadas com inseticidas em 29.01.87, e uma não tratada. Lapa-PR, 1986/87.

DIAS APÓS APLICAÇÃO	TESTEMUNHA	PERMETRINA 15g i.a./ha	CLORPIRIFÓS 180g i.a./ha	DIFLUBENZURON 20g i.a./ha
3	33,4	2,8	16,8	25,8
7	30,2	0,6	3,8	1,0
11	10,0	0,0	1,8	0,4
16	0,2	0,0	0,0	0,0

Apesar da queda no número de adultos capturados, a partir de 8 de fevereiro, ficou evidenciado que os inseticidas afetaram a atividade de *C. granulatum* por um período de duas semanas após a aplicação. Os resultados não permitem concluir se o decréscimo nos níveis de ocorrência de *C. granulatum* em parcelas tratadas com inseticidas ocorreu devido à ação dos inseticidas, ou devido à migração, como consequência da ausência de lagartas.

Entretanto, verificou-se que áreas tratadas com inseticidas foram repovoadas por *C. granulatum*, na medida em que ocorreu o ressurgimento de lagartas. HEINRICHS *et al.* (1979) não constatarem efeitos adversos de monocrotofós, metil paration e diflubenzuron sobre larvas e adultos de *C. granulatum* quando aplicados durante a floração da soja, antes do aparecimento dos primeiros exemplares. PRICE &

SHEPARD(1978a) concluíram que a dinâmica populacional de *C. granulatum* depende da época de aplicação dos inseticidas, e que áreas tratadas durante o período de atividade de *C. sayi*, tiveram a população do predador significativamente afetada, enquanto que em parcelas tratadas antes do início da atividade de *C. sayi*, o número de exemplares coletados foi maior que nas áreas não tratadas. Estes resultados respaldam as observações obtidas no presente trabalho, restando se conhecer quais os efeitos de aplicações efetuadas com maior antecedência em relação ao início da atividade do predador, como no estudo de HEINRICHS *et al.* (1979). Tal conhecimento é importante na medida em que outros predadores podem também apresentar uma dinâmica semelhante à de *C. granulatum* em relação à época de aplicação de inseticidas.

O efeito dos inseticidas manifestou-se nas duas épocas de aplicação, entretanto, foi maior quando aplicados antes do surgimento das larvas de *C. granulatum*. Observou-se também que o inseticida permetrina(15g i.a./ha) promoveu a maior redução da população de larvas (Fig. 4). Na segunda época de aplicação, além do inseticida permetrina, notou-se efeito bastante negativo do inseticida diflubenzuron(20g i.a./ha) (Fig. 6). A baixa incidência de larvas nas parcelas tratadas com inseticidas pode ser uma estratégia das fêmeas, que evitam ovipositar em áreas com escassez de presas.

No ano agrícola de 1987/88 foram realizados dois experimentos sob condições controladas, para se verificar o efeito dos tratamentos sobre larvas e adultos do predador.

No primeiro experimento (Tab. 10), um dia após a aplicação, todos os tratamentos apresentaram mortalidade significativamente superior à testemunha, com exceção de diflubenzuron a 20 g i.a./ha e permetrina a 15 g i.a./ha. Tanto para clorpirifós quanto para permetrina, houve relação entre a dosagem utilizada e a mortalidade, sendo que clorpirifós a 240 g i.a./ha foi o tratamento que ocasionou maior mortalidade 24 horas após o tratamento. Os resultados

TABELA 10. Mortalidade (%) de adultos de Calosoma granulatum Perty, 1830, 24 horas e 5 dias após os tratamentos, por meio de p verificação realizada sobre os exemplares.

TRATAMENTOS	% de MORTALIDADE	
	24h a.t.	5 d.a.t.
testemunha	0 a A	0 a A
diflubenzuron(20g i.a./ha)	0 a A	5 a A
permetrina(15g i.a./ha)	5 a A	10 a A
clorpirifós(180g i.a./ha)	35 b B	40 b B
permetrina(30g i.a./ha)	50 b B	55 b B
clorpirifós(240g i.a./ha)	95 c C	100 c C

a.t.=após o tratamento. 5 d.a.t.=dias após o tratamento

% seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade. Comparações na vertical com letras minúsculas e na horizontal com maiúsculas.

obtidos 5 dias após os tratamentos sofreram pequena alteração, comparativamente às primeiras 24 horas, sendo estatisticamente semelhantes (Tab. 10)

No segundo experimento (Tab. 11), os resultados obtidos 24 horas após os tratamentos demonstram que os predadores não foram afetados. Após 5 dias, os resultados

praticamente não se alteraram, à exceção de permetrina, que ocasionou 20% e 25% de mortalidade para adultos e larvas, respectivamente, embora estatisticamente semelhantes à testemunha.

TABELA 11. Mortalidade(%) de larvas(L) e adultos(A) de *Calosoma granulatum* Perty, 1830, 24 horas e 5 dias após os tratamentos, por meio de pulverização realizada sobre exemplares mantidos nas entrelinhas da cultura de soja.

TRATAMENTOS	% DE MORTALIDADE			
	24h a.t.		5 d.a.t.	
	L	A	L	A
clorpirifós(180 g i.a./ha)	0aA	0aA	10aA	0aA
diflubenzuron(20g i.a./ha)	0aA	0aA	5aA	0aA
permetrina(15g i.a./ha)	0aA	10aA	25aB	20aA
testemunha	0aA	0aA	10aA	0aA

a.t.= após o tratamento d.a.t.=dias após o tratamento
% seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade. (comparações no sentido vertical com letras minúsculas e no sentido horizontal com maiúsculas)

Analisando-se os resultados anteriores, conclui-se que embora os inseticidas possam causar mortalidade ao predador (Tab. 10). em condições de campo as plantas de soja oferecem proteção para *C. granulatum* (Tab. 11). Este fato é mais notório para clorpirifós (180g i.a./ha), que ocasionou 35% de mortalidade quando aplicado diretamente sobre os exemplares, enquanto que não houve mortalidade, quando os exemplares eram mantidos sob a folhagem nas entrelinhas da cultura.

Porém, os dados de campo (Fig.3,4,5,6) demonstram que mesmo aplicações de produtos considerados seletivos, como diflubenzuron, alteram a atividade do predador, em consequência do baixo número de presas, afetando principalmente a abundância relativa das larvas. Na parcela sem aplicação de inseticidas, houve estatisticamente maior atividade do predador, não havendo custos adicionais e contaminação do meio ambiente aliado ao fato de que embora houvesse um maior desfolhamento provocado por lagartas, a análise estatística do rendimento dos grãos não evidenciou diferença estatística entre os tratamentos (Tab.12), confirmando a capacidade de compensação da cultura de soja, frente a ataques de lagartas.

TABELA 12. Produção de grãos de soja(g/5m²) em 7 parcelas, sendo 3 tratadas com inseticidas em 14.01.87, outras 3 parcelas tratadas em 29.01.87 e uma parcela sem aplicação de inseticidas.Lapa-PR, 1986/87.

TRATAMENTOS	DATA	PRODUÇÃO MÉDIA
permetrina(15g i.a./ha)		1990 a
clorpirifós(180g i.a./ha)	14.01.87	1923 a
diflubenzuron(20g i.a./ha)		2393 a
permetrina(15g i.a./ha)		2050 a
clorpirifós(180g i.a./ha)	29.01.87	2345 a
diflubenzuron(20g i.a./ha)		2087 a
testemunha		2074 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Nas condições experimentais descritas, os resultados permitem as seguintes conclusões:

1) Os fatores que mais se correlacionaram com adultos e larvas de *Calosoma granulatum* foram a abundância de presas e o teor de umidade do solo, respectivamente.

2) Larvas de *C. granulatum* foram mais ativas no período diurno, entre 10 e 19 horas, enquanto que adultos foram mais ativos no período noturno.

3) A atividade de *C. granulatum* foi maior em cultura de soja semeada mais cedo, com os picos de ocorrência verificando-se a partir da floração.

4) Adultos marcados de *C. granulatum* dispersaram-se por até 150 metros, em áreas com escassez de presas.

5) A proporção de machos de *C. granulatum* foi comparativamente maior que a de fêmeas (1♀:2,9♂), considerando-se todos os exemplares coletados em armadilhas de solo.

6) *C. granulatum* foi mais abundante em áreas de plantio convencional.

7) O maior efeito dos inseticidas diflubenzuron (20g i.a./ha), permetrina (15g i.a./ha) e clorpirifós (180g i.a./ha), sobre a população de *C. granulatum*, a nível de campo, foi em decorrência da diminuição da população de lagartas.

8) Em pulverização direta, 24 horas após os tratamentos, adultos de *C. granulatum* foram mais afetados por permetrina (30g i.a./ha) e clorpirifós (240g i.a./ha), com 50% e 95% de mortalidade, respectivamente, verificando-se uma relação entre a dosagem utilizada e a mortalidade, enquanto que diflubenzuron (20g i.a./ha) não produziu efeitos no predador.

9) Larvas e adultos de *C. granulatum*, mantidos no solo, nas entrelinhas da cultura de soja, foram mais afetados por permetrina (15g i.a./ha), ocasionando 20 % e 25% de mortalidade para adultos e larvas, respectivamente, 5 dias após os tratamentos, enquanto que clorpirifós (180g i.a./ha) e diflubenzuron (20g i.a./ha) ocasionaram mortalidades iguais ou inferiores a 10%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*, 18:265-7, 1925.
- ALLEN, R.T. The occurrence and importance of ground beetles in agricultural and surrounding habitats. In: ERWIN, T.L.; BALL, G.E.; WHITEHEAD, D.R. *Carabid beetles, their evolution, natural history, and classification*. New York, W. Junk by Publ., 1979. p. 485-505.
- BARNEY & PASS, B.C. Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) populations in Kentucky alfalfa and influence of tillage. *J. Econ. Entomol.* 79:511-7, 1986.
- BEST, R.L.; BEEGLE, C.C.; OWENS, J.C.; ORTIZ, M. Population density, dispersion, and dispersal estimates for *Scarites substriatus*, *Pterostichus chalcites*, and *Harpalus pennsylvanicus* (Carabidae) in an Iowa cornfield. *Environ. Entomol.* 10:847-56, 1981.
- BOER, P.J. den Fluctuations of density and survival of carabid populations. *Oecol. (Berlin)*, 67:322-30, 1985.
- BOYER, W.P. & DUMAS, B.A. Soybean insect survey as used in Arkansas. *U.S. Dep. Coop. Econ. Insect Rep.*, 13:91-2, 1963.
- BROWN, K.C.; LAWTON, J.H.; SHIRES, S.W. Effects of insecticides on invertebrate predators and their cereal aphid (Hem: Aphididae) prey: laboratory experiments. *Environ. Entomol.* 12:1747-50, 1983.
- BURGESS, A.F. & COLLINS, C.W. The genus *Calosoma*, including studies of seasonal histories, habits and economic importance of American species north of Mexico and

- several introduced species. *U.S.D.A. Bull.*, 417:1-124, 1917.
- CHIVERTON, P.A. Pitfall-trap catches of the carabid beetle *Pterostichus melanarius*, in relation to gut contents and prey densities, in insecticide treated and untreated spring barley. *Entomol. exp. appl.*, 36:23-30, 1984.
- CIVIDANES, F.J. *Análise faunística de coleópteros coletados com armadilhas luminosas em três regiões canavieiras do Estado de São Paulo*. Piracicaba-SP, 1979. 81 p. Tese, Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz.
- COAKER, T.H. The effect of soil insecticides on the predators and parasites of the cabbage root fly, *Erioischia brassicae* (Bouché), and on the subsequent damage caused by the pest. *Ann. appl. Biol.* 57:397-407, 1966.
- COSTA, J.A. & WEBER, M.A. (Eds.) *Recomendações da reunião de pesquisa de soja da Região Sul, 1989/90*. Porto Alegre- RS, 1989. 85p.
- CROFT, B.A. & BROWN, A.W.A. Responses of arthropod natural enemies to insecticides. *Ann. Rev. Entomol.*, 20:285-335, 1975.
- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; BURMOOD, D.T.; PENNING, J.S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop. Sci.*, 11:929-30, 1971.
- FERGUSON, H.J. & MCPHERSON, R.M. Abundance and diversity of adult Carabidae in four soybean cropping systems in Virginia. *J. Entomol. Sci.*, 20:163-171, 1985.
- GREENSLADE, P.J.M. Pitfall trapping as a method for studying populations of Carabidae (Coleoptera). *J. Anim. Ecol.*,

33:301-10, 1964.

HAGLEY, E.A.C.; FREE, D.J.; HOLLIDAY, N.J. Toxicity of insecticides to some orchard carabids (Coleoptera: Carabidae). *Can. Entomol.*, 112:457-62, 1980.

HASSAN, S.A. (ED.) Standard methods to test the side-effects of pesticides on natural enemies of insects and mites developed by the IOBC/WPRS working group "Pesticides and Beneficial Organisms". *Eur. Pl. Prot. Org. Bull.* 15, 214-55, 1985

HASSAN, S.A.; ALBERT, R.; BIGLER, F.; BLAISINGER, P.; BOGENSCHUTZ, H.; BOLLER, E.; CHIVERTON, P.; EDWARDS, P.; ENGLART, W.D.; HUANG, P.; INGLESFIELD, C.; NATON, E.; OOMEN, P. A.; OVERMEER, W.P.J.; RIECKMANN, W.; SAMSOE-PETERSEN, L.; STAUBLI, A.; TUSET, J.J.; VIGGIANI, G.; VANWETSWINKEL, G.; Results of the third joint pesticide testing programme by the IOBC/WPRS working group "Pesticides and Beneficial Organisms". *J. Appl. Entomol.* 103:92-107, 1987.

HAYNES, K.F. Sublethal effects of neurotoxic insecticides on insect behavior. *Ann. Rev. Entomol.*, 33:149-68, 1988.

HEINRICHS, E.A.; GASTAL, H.A.O.; GALILEO, M.H.M. Incidence of natural agents of the velvetbean caterpillar and response of its predators to insecticide treatments in Brazilian soybean fields. *Pesqui. Agropecu. Bras.*, 14:79-87, 1979.

HOUSE, G.J. & ALL, J.N. Carabid beetles in soybean agroecosystems. *Environ Entomol.*, 10:194-6, 1981.

HUMPHREY, B. & DAHM, P.A. Chlorinated hydrocarbon insecticide residues in Carabidae and the toxicity of

5:729-34, 1976.

KIRK,V.M. Ground beetles in cropland in South Dakota. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 64: 238-41, 1971.

LOS,L.M. & ALLEN,W.A. Abundance and diversity of adult Carabidae in insecticide-treated and untreated alfalfa fields. *Environ. Entomol.* 12:1068-72, 1983.

LUFF,M.L. The biology of the ground beetle *Harpalus rufipes* in a strawberry field in Northumberland. *Ann. app. Biol.*, 94:153-64, 1980.

----- Biology of polyphagous ground beetles in agriculture. *Agric.Zoo. Rev.* 2:237-78,1987.

PANIZZI,A.R.; CORRÊA FERREIRA,B.S.; NEUMAIER,N.; De QUEIROZ, E.F. Efeitos da época de semeadura e do espaçamento entre fileiras na população de artrópodos associados à soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DA SOJA, 1., Londrina,1978. *Anais*, 1979. v.2., p.113-25.

PEGORARO,R.A. *Ocorrência sazonal e ciclo evolutivo de Calosoma granulatum Perty,1830 (Coleoptera:Carabidae)*. Curitiba, 1984. 63 p. Tese, Mestrado, Universidade Federal do Paraná.

PEGORARO ,R.A. & FOERSTER,L.A. Observações sobre o ciclo evolutivo e hábitos alimentares de *Calosoma granulatum* Perty, 1830 (Coleoptera:Carabidae) em laboratório. *An. Soc. ent. Brasil*, 14: 269-75, 1985.

----- Abundância e distribuição de larvas e adultos de *Calosoma granulatum* Perty,1830 (Coleoptera: Carabidae) dentre cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura. *An. Soc. ent. Brasil*, 17:237-48,

1988.

PRICE, P.W. Populations under insecticide stress. In: PRICE, P.W. *Insect Ecology*. John Wiley and Sons, New York, 1975. p.215-26.

PRICE, J.F. & SHEPARD, M. *Calosoma sayi*: Seasonal history and response to insecticides in soybeans. *Environ. Entomol.*, 7:359-63, 1978a.

----- *Calosoma sayi* and *Labidura riparia* predation on noctuid prey in soybeans and locomotor activity. *Environ. Entomol.*, 7:653-6, 1978b

----- Sampling ground predators in soybean fields. In: Kogan, M. & Herzog, D.C. *Sampling methods in soybean entomology*. Springer-Verlag, Berlin, 1980 p. 532-43.

RIVARD, I. Ground beetles (Coleoptera:Carabidae) in relation to agricultural crops. *Can. Entomol.*, 98:189-95, 1966.

SHELTON, A.M.; ANDALORO, J.T.; HOY, C.W. Survey of Ground-Dwelling predaceous and parasitic arthropods in cabbage fields in Upstate New York. *Environ. Entomol.*, 12:1026-30, 1983.

SHEPARD, M.; CARNER, G.R.; TURNIPSEED, S.G. A comparison of three sampling methods for arthropods in soybeans. *Environ. Entomol.*, 3:227-32, 1974.

SMITH, J.G.; PEREIRA, A.C.; CORRÊA, B.S.; PANIZZII, A. R. confecção de aparelhos de baixo custo para coleta e criação de insetos. *An. Soc. Entomol. Bra.*, 6:132-5, 1977.

THIELE, H.U. Relationships between annual and daily rhythms, climatic demands and habitat selection in carabid beetles.

In: ERWIN, T.L.; BALL, G.E.; WHITEHEAD, D.R. *Carabid beetles, their evolution, natural history, and classification*. New York, W. Junk by Publ., 1979. p. 449-79.

VILLAS BÔAS, G.L. *Ocorrência estacional e hábitos de Calosoma granulatum (Perty, 1830) (Coleoptera: Carabidae) e outros artrópodos terrestres em diferentes habitats*. Curitiba, 1978. 76 p. Tese, Mestrado, Universidade Federal do Paraná.

WESELOH, R.M. Changes in population size dispersal behavior, and reproduction of *Calosoma sycophanta* (Coleoptera: Carabidae), associated with changes in Gypsy moth, *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae), abundance. *Environ. Entomol.* 14: 370-7, 1985a.

_____. Predation by *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae): evidence for a large impact on gypsy moth, *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae), pupae. *Can. Entomol.*, 117: 1117-26, 1985b.

_____. Emigration and spatial dispersion of the gypsy moth predator *Calosoma sycophanta*. *Entomol. exp. appl.*, 44: 187-93, 1987.

YOUNG, D.P. & HAMM, J.J. Compatibility of two fall armyworm pathogens with the predaceous beetle, *Calosoma sayi* (Coleoptera: Carabidae). *J. Entomol. Sci.*, 20: 212-8, 1985.

APÊNDICES

APÊNDICE 1. Número de larvas (L) e adultos (A) de Calosoma granulatum Perty, 1830 coletados em soja, cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86. Lapa-PR, 1986/87.

DATA	18.01	22.01	26.01	30.01	03.02	07.02	11.02	15.02	19.02	23.02	27.02	03.03	07.03	12.03
ESTÁGIO DA														
SOJA	R1	R1	R1	R2	R2	R3	R3	R4	R4	R5	R5	R6	R6	R7
AMOSTRA	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1
2	0	0	0	0	0	1	1	5	0	2	0	1	1	1
3	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	5	1	0
5	0	0	0	0	0	4	0	3	0	4	0	1	1	5
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	6
7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	2
8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
9	0	0	0	1	0	13	0	8	0	4	0	4	6	1
10	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	6	0	7	0	1	3	2
12	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	4	1	0	1
13	0	1	0	0	0	1	0	2	0	3	0	1	0	9
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	20
15	0	1	0	0	1	0	0	3	0	2	0	1	0	2
16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	0
TOTAL	0	4	0	3	1	22	1	33	1	29	4	23	14	23

APÊNDICE 2 , Número de lagartas (P=pequenas; G=grandes) coletadas em soja , cultivar "Bragg", semeada a 18,11,86. Lapa-PR 1986/87.

DATA	04.01		08.01		13.01		19.01		23.01		27.01		01.02		05.02		09.02		14.02		19.02		23.02		02.03		07.03		
ESTÁGIO DA SOJA	V7		V8		V8		R1		R1		R1		R2		R2		R3		R4		R4		R5		R6		R6		
AMOSTRA	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P
1	1	0	2	2	5	5	4	4	16	9	4	31	15	30	19	41	7	12	12	0	6	0	1	0	1	0	6	0	0
2	1	0	4	2	2	2	9	7	15	6	6	26	7	29	13	33	5	17	7	1	5	0	4	0	2	0	1	0	0
3	1	0	4	2	2	0	12	6	25	7	18	36	26	38	15	25	9	11	7	0	7	0	4	0	6	0	2	0	0
4	0	1	3	3	2	0	19	7	17	6	24	35	28	34	12	27	3	5	6	0	7	0	5	0	4	0	0	0	0
5	1	0	3	3	3	3	3	8	32	18	17	48	17	36	16	25	3	5	4	0	5	0	6	0	5	0	3	0	0
6	1	1	3	2	2	1	2	3	40	16	28	18	22	29	8	30	7	5	4	0	5	0	6	0	2	0	1	0	0
TOTAL	5	2	19	14	16	11	49	35	145	62	97	194	115	196	83	181	34	55	42	1	34	0	23	0	20	0	13	0	0

APÊNDICE 3. Número de larvas (L) e adultos (A) de *Calosoma granulatum* Perty, 1830
coletados em soja, cultivar "FT2", semeada a 15.10.87.Lapa-PR 1987/88.

continua...

CONTINUA...																						
DATA	06.12		11.12		16.12		21.12		26.12		31.12		05.01		10.01		15.01		20.01		25.01	
ESTÁGIO DA SOJA	V6		V7		V8		R1		R1		R2		R2		R3		R3		R4		R4	
AMOSTRA	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	3	0	9	19	3
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	10	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	2	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	7	0	0
6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3	0	2	4	1
8	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	1	0	4	3	13	8	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	15	10	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	7	1	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	1
TOTAL	0	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3	0	8	0	7	1	18	19	72	64	12

APÊNDICE 3 . Número de larvas (L) e adultos (A) de Calosoma granulatum Perty, 1830
coletados em soja, cultivar "FT2", semeada a 15.10.87. Lapa-PR, 1987/88.

continuação																						
DATA	29.01		03.02		07.02		11.02		16.02		21.02		26.02		02.03		08.03		14.03		21.03	
ESTÁGIO DA SOJA	R5		R5		R5		R6		R6		R6		R7		R7		R8		R8		R8	
AMOSTRA	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
1	34	0	70	1	48	0	5	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	13	1	31	0	34	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	12	1	62	0	45	0	12	0	7	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	14	1	42	0	37	1	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	10	23	42	0	36	0	13	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	18	2	35	0	70	0	12	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
7	19	2	18	0	26	0	5	0	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	20	0	53	0	35	0	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
9	9	0	27	0	15	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	17	3	27	0	38	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	31	1	59	1	49	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	13	2	37	0	37	0	8	0	4	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
13	20	4	59	0	55	1	16	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14	25	3	42	1	50	1	4	0	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	15	4	25	0	22	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
16	11	1	16	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	281	48	645	13	616	4	105	0	32	2	1	2	2	6	1	0	1	3	0	1	0	4

APÊNDICE 4 . Número de lagartas (P=pequenas; 3=grandes) coletadas em soja, cultivar "FT2", semeada a 15.10.87.Lapa-PR 1987/88.

DATA	10.12	15.12	20.12	25.12	31.12	05.01	10.01	15.01	20.01	25.01	28.01	03.02	10.02	17.02														
ESTÁGIO DA																												
SOJA	V7	V8	R1	R1	R2	R2	R3	R3	R4	R4	R5	R5	R6	R6														
AMOSTRA	P	3	P	G	P	G	P	3	P	G	P	G	P	3	P	G	P	3	P	G	P	G	P	3	P	G	P	G
1	3	0	9	2	3	0	6	0	7	2	8	1	7	5	16	12	12	9	7	3	14	4	12	0	3	0	0	0
2	2	0	5	0	8	1	9	1	5	1	12	4	10	4	11	8	8	7	8	3	15	3	12	1	5	0	1	0
3	2	0	6	1	5	0	3	1	2	2	12	3	7	2	17	7	9	5	9	6	15	4	16	2	1	0	0	0
4	3	0	4	0	5	1	3	2	3	1	9	0	12	4	15	8	12	4	8	4	17	3	8	1	1	0	0	0
5	2	0	8	2	6	1	9	2	7	0	12	5	8	5	13	2	9	4	9	6	18	14	8	1	1	0	1	0
6	0	0	7	1	7	2	8	3	5	3	5	0	16	8	14	7	15	6	10	3	14	2	8	0	0	0	0	0
TOTAL	12	0	39	6	34	5	38	9	29	9	58	13	60	28	86	44	65	35	51	25	93	30	64	5	11	0	2	0

APÊNDICE 5. Teores de umidade do solo(%) obtidos em área experimental com soja, cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86. Lapa-PR, 1986/87.

DATA	AMOSTRAS				UR(%)	DATA	AMOSTRAS				UR(%)
	1	2	3	4	média		1	2	3	4	média
13.12	U 270,08	240,08	236,03	255,50		07.02	U 178,00	198,11	226,72	217,10	
	S 199,08	193,04	187,51	215,75			S 126,08	150,02	178,39	166,06	
	% 35,66	24,37	25,88	18,42	26,08		% 41,18	32,06	27,09	30,74	32,77
17.02	U 353,30	332,26	316,84	370,00		11.02	U 224,16	212,24	212,17	227,03	
	S 251,99	216,44	238,48	249,64			S 171,54	160,56	163,37	178,60	
	% 40,20	53,51	32,86	48,21	43,70		% 30,68	32,19	29,87	27,12	29,97
24.12	U 258,45	241,17	304,04	288,96		15.02	U 219,31	222,76	225,12	226,28	
	S 190,59	183,33	233,78	230,67			S 160,75	167,02	169,94	174,95	
	% 35,61	31,55	30,05	25,27	30,62		% 36,43	33,37	32,47	29,34	32,90
30.12	U 276,00	262,00	251,50	279,00		19.02	U 204,64	207,82	235,12	228,36	
	S 205,85	198,43	183,97	214,50			S 147,13	157,67	189,05	176,75	
	% 34,08	32,04	36,71	30,02	33,21		% 39,09	31,81	24,37	29,20	31,12
04.01	U 242,70	265,73	314,99	253,52		23.02	U 215,16	273,86	222,81	183,16	
	S 179,09	204,62	265,40	210,50			S 158,84	202,23	171,05	143,48	
	% 35,52	29,87	18,69	20,44	26,13		% 35,46	35,42	30,26	27,66	32,20
08.01	U 274,10	291,10	273,59	272,79		27.02	U 230,46	215,40	215,17	193,21	
	S 241,38	270,14	239,40	240,41			S 182,72	164,82	169,04	141,77	
	% 13,56	11,90	14,28	13,47	13,30		% 26,13	30,69	27,29	36,28	30,10
13.01	U 232,90	257,50	244,00	276,30		03.03	U 281,71	245,24	238,97	259,41	
	S 172,24	190,08	181,63	211,18			S 243,64	207,29	205,80	222,00	
	% 35,22	35,47	34,34	30,84	33,97		% 15,63	18,31	16,12	16,85	16,73
18.01	U 220,00	258,50	242,00	271,00		07.03	U 241,10	282,34	273,21	220,62	
	S 166,42	200,12	184,01	218,24			S 200,68	245,02	243,11	183,35	
	% 32,20	29,17	31,51	24,18	29,26		% 20,14	15,23	12,38	20,33	17,02
22.01	U 208,00	240,50	216,50	215,50		11.03	U 260,86	281,39	268,50	274,02	
	S 165,14	196,15	174,19	175,48			S 225,81	238,57	225,05	231,77	
	% 25,95	22,61	24,29	22,81	23,92		% 15,52	17,95	19,31	18,23	17,75
26.01	U 248,60	242,20	229,26	251,01		16.03	U 312,68	328,25	258,90	301,43	
	S 197,89	193,95	183,70	203,97			S 279,60	283,25	233,85	266,71	
	% 25,63	24,88	24,80	23,06	24,59		% 11,83	15,89	10,71	13,02	12,85
30.01	U 219,58	245,56	227,53	257,26		21.03	U 272,46	294,34	276,35	299,60	
	S 171,37	203,90	186,15	217,11			S 234,20	252,14	248,34	262,56	
	% 28,13	20,43	22,23	18,49	22,32		% 16,34	16,74	11,28	14,11	14,62
03.02	U 244,66	252,84	197,72	239,83		25.03	U 300,58	285,72	300,57	291,79	
	S 182,56	187,98	148,13	185,44			S 274,99	257,94	275,92	257,16	
	% 34,02	34,50	33,48	29,33	32,83		% 9,31	10,77	8,93	13,47	10,62

U=peso úmido; S=peso seco; %=teor de umidade

APÊNDICE 6. Dados climáticos obtidos em área experimental com soja, cultivar "Bragg" , semeada a 18.11.86.Lapa-PR,1986/87.

DATA	TEMPERATURA DO AR (°C)		UMIDADE RELATIVA DO AR (%)			TEMPERATURA DO SOLO		
	MÍNIMA	MÁXIMA						
			8-9h	11-12h	16-18h	8-9h	11-12h	16-18h
04.01	21	32	91	84	74	21	23	23
08.01	25	36	84	78	81	25	27	23
13.01	25	32	91	86	75	22	20	24
18.01	21	35	91	84	76	21	23	24
22.01	19	33	91	91	91	21	24	23
27.01	20	34	91	72	83	20	32	23
31.01	19	25	91	91	91	19	20	22
05.02	19	28	91	91	85	20	22	23
10.02	14	27	90	60	58	15	28	20
14.02	19	24	90	90	91	18	21	20
18.02	19	28	91	91	90	18	21	21
22.02	22	37	90	72	75	20	33	22
26.02	21	34	91	65	93	20	26	22
02.03	20	36	91	70	82	19	25	22
07.03	19	35	91	64	69	19	26	25
12.03	13	34	89	53	58	12	22	20
16.03	17	36	90	68	61	17	22	23
21.03	21	41	82	48	68	19	28	23
25.03	19	38	91	41	49	19	35	31

APÊNDICE 7. Dados climáticos da área experimental, referentes
ao ano agrícola de 1986/87. Lapa-PR

continua...

JANEIRO (1987)

DIA	TEMPERATURA DO AR (°C)		UMIDADE RELATIVA DO AR (%)	PRECIPITAÇÃO PLUV. (mm)
	mínima	máxima		
1	-	-	-	-
2	19	29	-	-
3	20	27	-	-
4	21	28	91	-
5	20	30	82	-
6	21	30	83	-
7	22	31	83	-
8	23	28	82	5
9	21	30	82	16
10	21	27	82	15
11	21	28	82	14
12	21	28	82	26
13	20	27	91	2
14	21	28	91	-
15	21	31	91	12
16	21	29	91	36
17	19	27	81	-
18	19	29	91	-
19	18	28	81	-
20	19	27	81	-
21	20	29	82	-
22	22	27	83	10
23	20	27	82	-
24	20	25	82	15
25	20	27	83	-
26	20	31	82	-
27	22	28	82	4
28	20	29	82	-
29	19	27	81	-
30	19	28	81	6
31	20	24	91	17

APÊNDICE 7. Dados climáticos da área experimental ,referentes
 ao ano agrícola de 1986/87. Lapa-PR. *continuação*
 FEVEREIRO (1987)

DIA	TEMPERATURA DO AR (°C)		UMIDADE RELATIVA DO AR (%)	PRECIPITAÇÃO PLUV. (mm)
	mínima	máxima		
1	19	25	91	5
2	20	27	91	22
3	21	28	82	88
4	20	27	91	5
5	21	26	91	13
6	19	28	91	-
7	20	25	91	38
8	20	27	83	9
9	18	25	81	5
10	16	21	80	-
11	17	25	80	-
12	17	24	72	-
13	17	22	90	8
14	17	22	90	7
15	18	23	90	7
16	18	27	90	-
17	19	26	91	-
18	19	24	90	3
19	19	26	91	11
20	19	25	91	-
21	19	27	91	21
22	18	26	91	-
23	19	28	91	-
24	21	29	83	-
25	21	30	82	-
26	21	26	83	7
27	21	31	83	-
28	20	31	82	-

APÊNDICE 7. Dados climáticos da área experimental, referentes
ao ano agrícola de 1986/87. Lapa-PR.

continuação

MARÇO (1987)

DIA	TEMPERATURA DO AR (°C)		UMIDADE RELATIVA DO AR (%)	PRECIPITAÇÃO PLUV. (mm)
	mínima	máxima		
1	-	-	-	-
2	21	28	74	-
3	21	31	82	-
4	21	31	82	-
5	20	31	82	-
6	21	31	74	-
7	20	28	82	22,5
8	20	24	82	-
9	20	28	82	5
10	16	25	70	-
11	11	23	66	-
12	12	22	78	-
13	16	25	79	-
14	16	25	80	-
15	17	22	80	-
16	17	25	80	-
17	17	26	80	-
18	18	27	80	-
19	18	26	81	-
20	18	28	81	-
21	19	27	81	-
22	19	31	81	-
23	19	31	82	-
24	20	28	81	-
25	19	29	81	31
26	21	30	82	3
27	20	23	82	-
28	20	25	81	-
29	20	26	81	-
30	19	28	81	-
31	17	29	81	-

APÊNDICE 8 . Dados climáticos da área experimental, referentes ao ano agrícola de 1987/88.Lapa-PR.

continua...

DEZEMBRO(1987)				JANEIRO(1988)		
DIA	TEMPERATURA DO AR		PRECIPITAÇÃO PLUV. (mm)	TEMPERATURA DO AR		PRECIPITAÇÃO PLUV. (mm)
	(°C)			(°C)		
	mínima	máxima		mínima	máxima	
1	-	-	-	21	27	-
2	-	-	13	20	29	-
3	-	-	16	20	28	-
4	-	-	-	20	28	-
5	20	31	-	21	31	-
6	20	30	-	20	28	-
7	21	30	-	20	29	-
8	20	28	45	21	28	-
9	21	27	-	21	26	18
10	20	27	-	20	27	-
11	20	27	3	20	28	-
12	19	25	-	21	30	-
13	17	24	-	24	30	-
14	17	22	-	24	28	21
15	20	27	-	24	30	9
16	20	25	-	24	27	12
17	20	25	12	24	29	35
18	20	25	3	21	29	-
19	18	23	-	24	32	9
20	19	23	2	21	31	-
21	18	24	6	23	28	-
22	16	25	-	24	31	50
23	16	25	-	21	27	10
24	15	25	-	20	24	-
25	15	24	-	21	27	22
26	16	25	-	20	29	3
27	17	27	5	21	31	6
28	21	28	-	24	30	-
29	22	27	-	23	30	3
30	24	27	6	22	28	21
31	21	28	-	21	28	70

APÊNDICE 8 . Dados climáticos da área experimental, referentes ao ano agrícola de 1987/88.Lapa-PR.

continuação						
FEVEREIRO(1988)				MARÇO(1988)		
DIA	TEMPERATURA DO AR (°C)		PRECIPITAÇÃO PLUV. (mm)	TEMPERATURA DO AR (°C)		PRECIPITAÇÃO PLUV. (mm)
	mínima	máxima		mínima	máxima	
1	15	18	7	20	25	15
2	14	20	-	21	25	16
3	16	25	-	20	27	-
4	20	26	-	20	28	-
5	17	23	-	-	-	-
6	20	25	-	-	-	-
7	20	24	2	-	-	-
8	17	20	27	-	-	-
9	16	22	2	-	-	-
10	17	20	3	-	-	-
11	17	22	-	-	-	-
12	17	24	-	-	-	-
13	17	24	-	-	-	-
14	20	26	-	-	-	-
15	21	27	-	-	-	-
16	23	25	6	-	-	-
17	21	28	-	-	-	5
18	21	28	-	-	-	-
19	20	28	-	-	-	-
20	20	26	-	-	-	-
21	20	26	-	-	-	-
22	20	25	-	-	-	-
23	20	28	-	-	-	-
24	20	28	-	20	31	-
25	20	28	29	20	31	-
26	21	28	-	20	31	-
27	22	27	9	20	31	-
28	23	27	11	22	32	-
29	21	25	77	24	30	12
30				23	31	-
31				24	27	-

APÊNDICE 9. Atividade diária de larvas de Calosoma granulatum Perty, 1830 em soja, cultivar "FT2", semeada a 15.10.87, avaliada através de 16 armadilhas de solo. Lapa-PR, 1987/88.

DATA	HORÁRIO				DATA	HORÁRIO
	7-10h	10-13h	13-16h	16-19h		19-7h
04.02.88	25	80	76	80	03 a 04.02.88	56
05.02.88	03	22	18	22	04 a 05.02.88	41
06.02.88	07	41	37	42	05 a 06.02.88	05
TOTAL				453		102

APÊNDICE 10 . Atividade diária de adultos de Calosoma granulatum Perty, 1830 em soja, cultivar "Bragg", semeada a 01.12.87, avaliada através de 10 armadilhas de solo. Lapa-PR, 1987/88.

DATA	HORÁRIO				DATA	HORÁRIO
	8-11h	11-14h	14-17h	17-20h		20-8h
04.02.88	1	1	0	2	03 a 04.02.88	10
05.02.88	2	0	0	0	04 a 05.02.88	11
06.02.88	0	0	1	5	05 a 06.02.88	15
07.02.88	-	-	-	-(3)*	06 a 07.02.88	9
TOTAL				15		45

* Nº de adultos coletados entre 8 e 20h

APÊNDICE 11 Número de machos(M) e fêmeas(F) de Calosoma granulatum Perty, 1830 coletados em diferentes áreas experimentais, em soja, Lapa-PR.

AMOSTRAGEM	A		ÁREA B		EXPERIMENTAL C		D		E	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
19	0	2	1	0	4	0	13	6	2	1
29	1	1	1	1	2	1	4	4	20	0
39	0	0	3	7	18	4	0	1	187	28
49	0	1	8	5	20	13	1	1	85	14
59	0	0	12	1	18	11	1	0	38	3
69	1	2	12	13	16	7	0	1	38	11
79	2	6	4	0	19	4	6	2	63	6
89	1	6	3	1	2	0	0	1	43	3
99	9	9	2	1	1	1	4	5	8	7
109	56	16	0	0	0	0	0	1	2	2
119	8	4	1	3	1	1	2	2	1	0
129	27	21	4	2	1	2	1	1	0	6
139	1	2	3	3	1	1	0	2	1	3
149	3	1	1	3	1	0	0	0	1	0
159	0	0	0	5	-	-	-	-	-	-
169	1	1	2	0	-	-	-	-	-	-
179	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-
189	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-
199	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
209	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
219	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-
229	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	119	79	57	46	104	45	32	27	489	84

A= Atividade sazonal de C. granulatum, 1987/88

B=Efeito de inseticidas sobre C. granulatum, 1986/87

C=Atividade sazonal de C. granulatum, 1986/87

D=Influência do sistema de plantio na abundância de C. granulatum, 1986/87

E=Influência do sistema de plantio na abundância de C. granulatum, 1987/88

APÊNDICE 12. Número de adultos marcados de Calosoma granulatum Perty, 1830 liberados e recapturados em soja, cultivar "FT2", semeada a 04.12.87. Lapa-PR, 1987/88.

DATA	ADULTOS LIBERADOS	
	MACHOS	FÊMEAS
06.02.88	100	0
07.02.88	100	37
14.02.88	57	7
18.02.88	20	0
23.02.88	10	12
17.03.88	21	25
23.03.88	9	13
	TOTAL	317 94

ADULTOS RECAPTURADOS	
11.02.88	1 (150m sudeste)
15.02.88	5 (25m norte; 50m oeste; 150m sul; 25m nordeste)
19.02.88	2 (50m oeste; 150m oeste)
23.02.88	1 (150m norte)
27.02.88	1 (75m sudeste)
02.03.88	0
07.03.88	0
14.03.88	0
21.03.88	1 (25m noroeste)
28.03.88	1 (50m noroeste)
05.04.88	1 (100m nordeste)
12.04.88	1 (100m nordeste)
16.04.88	0
26.04.88	0
	TOTAL 14 (machos)

APÊNDICE 13. Número de larvas (L) e adultos (A) de Calosoma granulatum Perty, 1830 coletados em soja, cultivar "Bragg" semeada a 18.11.86, em parcela não tratada com inseticidas. Lapa-PR,1986/87.

DATA	19.01	23.01	27.01	31.01	04.02	08.02	11.02	15.02	19.02	23.02	27.02	03.03	07.03	12.03	16.03	21.03
ESTÁGIO DA SOJA	R1	R1	R1	R2	R2	R3	R3	R4	R4	R5	R5	R6	R6	R7	R7	R8
AMOSTRA	L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A
1	0	0 0	0 0	4 0	1 0	5 2	2 2	0 6	0 17	0 4	0 1	2 0	0 0	0 0	0 0	1 0
2	0	0 0	1 0	2 0	1 0	0 1	3 1	0 17	0 25	1 5	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0
3	0	0 0	1 0	3 0	6 0	3 2	4 3	0 14	0 18	0 9	0 2	0 0	0 0	1 0	0 0	0 0
4	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 7	0 3	0 10	0 8	0 0	0 0	1 0	0 0	0 0	0 0
TOTAL	0	0 0	2 0	9 0	8 0	8 5	9 13	0 40	0 70	1 26	0 3	2 0	1 0	1 0	0 0	2 0

APÊNDICE 14. Número de lagartas (P=pequenas;G=grandes) coletadas em soja, cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86, em parcela não tratada com inseticidas. Lapa-PR,1986/87.

DATA	19.01	23.01	27.01	01.02	05.02	09.02	14.02	19.02	23.02	02.03	07.03	12.03	16.03	21.03
ESTÁGIO DA SOJA	R1	R1	R1	R2	R2	R3	R4	R4	R5	R6	R6	R7	R7	R8
AMOSTRA	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G
1	10	2	39	17	33	38	15	30	19	41	8	12	8	1
2	8	3	34	30	28	23	26	28	13	33	4	17	7	0
3	8	5	14	13	34	48	28	34	15	25	9	11	5	0
4	9	4	34	14	24	20	17	36	12	27	4	5	6	0
5	9	3	30	18	30	32	22	29	16	25	7	5	4	0
TOTAL	43	17	151	92	149	161	108	167	75	151	32	50	30	1

APÊNDICE 15. Número de larvas(L) e adultos(A) de Calosoma granulatum Perty, 1830 coletados em soja, cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86 após aplicação de permetrina em 14.01.87. Lapa-PR, 1986/87.

DATA	19.01	23.01	27.01	31.01	04.02	08.02	11.02	15.02	19.02	23.02	27.02	03.03	07.03	12.03	16.03	21.03
ESTÁGIO DA SOJA	R1	R1	R1	R2	R2	R3	R3	R4	R4	R5	R5	R6	R6	R7	R7	R8
AMOSTRA	L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A
1	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	1 0	0 0 1
2	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0 0
3	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	1 0	0 0	0 0	0 0	1 0	1 0	0 0 1
4	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0 0
TOTAL	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2 0	1 0	0 0	0 0	1 0	2 0	1 0	1 0 2

APÊNDICE 16. Número de lagartas (P=pequenas;G=grandes) coletadas em soja, cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86 ,após aplicação de permetrina em 14.01.87. Lapa-PR,1986/87.

DATA	19.01	23.01	27.01	01.02	05.02	09.02	14.02	19.02	23.02	02.03	07.03	12.03	16.03	21.03
ESTÁGIO DA SOJA	R1	R1	R1	R2	R2	R3	R4	R4	R5	R6	R6	R7	R7	R8
AMOSTRA	P	G P	G P	G P	G P	G P	G P	G P	G P	G P	G P	G P	G P	G
1	6	0 7	0 21	3 25	10 9	6 11	12 24	0 12	0 18	0 8	0 8	0 0	0 0	0 0 0
2	4	0 4	3 18	1 33	6 6	5 8	5 11	0 23	0 5	0 1	1 3	0 0	0 0	0 0 0
3	5	0 5	0 19	6 18	25 10	4 11	1 16	0 16	0 8	0 5	0 4	0 0	0 0	0 0 0
4	0	0 3	0 11	2 10	5 8	8 8	5 5	0 5	0 9	0 8	0 2	0 0	0 0	0 0 0
5	4	0 5	1 17	3 14	2 7	5 8	4 10	0 12	0 11	0 5	0 3	0 0	0 0	0 0 0
TOTAL	19	0 24	4 86	15 100	48 40	28 46	27 66	0 68	0 51	0 27	1 20	0 0	0 0	0 0 0

APÊNDICE 17. Número de larvas (L) e adultos (A) de <u>Calosoma granulatum</u> Perty, 1830 coletados em soja, cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86, após aplicação de clorpirifós em 14.01.87. Lapa-PR, 1986/87.																	
DATA	19.01	23.01	27.01	31.01	04.02	08.02	11.02	15.02	19.02	23.02	27.02	03.03	07.03	12.03	16.03	21.03	
ESTÁGIO DA SOJA	R1	R1	R1	R2	R2	R3	R3	R4	R4	R5	R5	R6	R6	R7	R7	R8	
AMOSTRA	L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A L	A
1	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	0
2	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0
3	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2 0	3 0	1 0	0 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0
4	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	4 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	0 0	1 0	0 0	0 0	0
TOTAL	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	8 0	3 0	1 0	0 4	0 0	0 0	0 0	1 0	0 0	1 0	0

APÊNDICE 18. Número de lagartas (P=pequenas;G=grandes) coletadas em soja, cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86, após aplicação de clorpirifós em 14.01.87.Lapa-PR 1986/87.																					
DATA	19.01	23.01	27.01	01.02	05.02	09.02	14.02	19.02	23.02	02.03	07.03	12.03	16.03	21.03							
ESTÁGIO DA SOJA	R1	R1	R1	R2	R2	R3	R4	R4	R5	R6	R6	R7	R7	R8							
AMOSTRA	P	G P	G P	P	G P	G P	P	G P	G P	G P	G P	G P	G P	G P	G	P	G	P	G	P	G
1	1	0 6	0 16	0 40	4 14	32 9	30 10	0 9	0 8	0 4	0 7	0 2	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0
2	3	1 7	0 28	2 53	3 21	24 7	18 9	0 7	0 7	0 7	0 5	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0
3	2	0 8	0 16	3 63	1 30	18 8	19 10	0 6	0 7	0 10	0 2	0 0	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0
4	1	0 11	0 27	0 48	1 22	8 6	17 8	0 10	0 5	0 4	0 4	0 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0
5	2	0 8	0 22	1 40	8 28	20 11	24 5	0 8	0 12	0 5	0 4	0 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0
TOTAL	9	1 40	0 109	6 244	17 115	102 41	108 42	0 40	0 39	0 30	0 22	0 7	0 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0

APÊNDICE 19. Número de larvas(L) e adultos(A) de Calosoma granulatum Perty, 1830 coletados em soja, cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86, após aplicação de diflubenzuron em 14.01.87. Lapa-PR, 1986/87.

DATA	19.01	23.01	27.01	31.01	04.02	08.02	11.02	15.02	19.02	23.02	27.02	03.03	07.03	12.03	16.03	21.03
ESTÁGIO DA SOJA	R1	R1	R1	R2	R2	R3	R3	R3	R4	R4	R5	R6	R6	R7	R7	R8
AMOSTRA	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	1	1	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
TOTAL	0	1	0	0	0	1	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0

APÊNDICE 20. Número de lagartas (P=pequenas;G=grandes) coletadas em soja cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86, após aplicação de diflubenzuron em 14.01.87. Lapa-PR, 1986/87.

DATA	19.01	23.01	27.01	01.02	05.02	09.02	14.02	19.02	23.02	02.03	07.03	12.03	16.03	21.03
ESTÁGIO DA SOJA	R1	R1	R1	R2	R2	R3	R4	R4	R5	R6	R6	R7	R7	R8
AMOSTRA	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G
1	4	1	17	0	12	1	48	2	11	3	7	2	19	0
2	5	0	13	3	13	4	22	8	9	4	8	1	21	0
3	5	0	11	4	15	0	30	4	8	1	4	1	18	0
4	5	3	2	1	16	4	22	2	6	3	7	1	15	0
5	5	1	11	2	14	2	25	9	9	3	4	1	18	0
TOTAL	24	5	54	10	70	11	147	25	43	14	30	6	91	0

APÊNDICE 21. Número de larvas (L) e adultos (A) de Calosoma granulatum Perty, 1830 coletados em soja, cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86, após aplicação de permetrina em 29.01.87. Lapa-PR 86/87

DATA	31.01	04.02	08.02	11.02	15.02	19.02	23.02	27.02	03.03	07.03	12.03	16.03	21.03												
ESTÁGIO DA SOJA	R2	R2	R3	R3	R4	R4	R5	R5	R6	R6	R7	R7	R8												
AMOSTRA	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A											
1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

APÊNDICE 22. Número de lagartas (P=pequenas; G=grandes) coletadas em soja, cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86, após aplicação de permetrina em 29.01.87. Lapa-PR, 86/87.

DATA	01.02		05.02		09.02		14.02		19.02		23.02		02.03		07.03		12.03		16.03		25.03	
ESTÁGIO DA SOJA	R2		R2		R3		R4		R4		R5		R6		R6		R7		R7		R8	
AMOSTRA	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G
1	2	5	0	1	1	0	24	0	20	0	7	0	5	0	10	0	2	0	1	0	0	0
2	6	4	0	1	5	0	23	0	22	0	4	0	7	0	5	0	5	0	2	0	0	0
3	1	4	0	0	4	0	19	0	17	0	8	0	2	0	8	2	4	0	0	0	0	0
4	3	1	0	0	8	0	16	0	15	0	6	0	10	0	5	1	1	0	0	0	0	0
5	4	0	2	1	10	0	21	0	18	0	8	0	4	0	4	0	3	0	0	0	0	0
TOTAL	16	14	2	3	28	0	103	0	92	0	33	0	28	0	32	3	15	0	3	0	0	0

APÊNDICE 23 . Número de larvas (L) e adultos (A) de Calosoma granulatum Perty, 1830 coletados em soja , cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86, após aplicação de clorpirifós em 29.01.87. Lapa-PR, 1986/87.

DATA	31.01	04.02	08.02	11.02	15.02	19.02	23.02	27.02	03.03	07.03	12.03	16.03	21.03	
ESTÁGIO DA SOJA	R2	R2	R3	R3	R4	R4	R5	R5	R6	R6	R7	R7	R8	
AMOSTRA	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
2	0	1	0	1	0	1	1	1	0	3	0	0	0	0
3	0	1	0	1	3	0	0	0	6	0	3	0	2	0
4	0	1	0	1	0	0	3	0	5	0	3	0	1	0
TOTAL	0	3	0	3	3	1	4	1	12	0	10	0	4	0

APÊNDICE 24. Número de lagartas (P=pequenas;G=grandes) coletadas em soja cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86 ,após aplicação de clorpirifós em 29 01.87. Lapa-PR, 1986/87.

DATA	01.02		05.02		09.02		14.02		19.02		23.02		02.03		07.03		12.03		16.03		21.03	
ESTÁGIO DA SOJA	R2		R2		R3		R4		R4		R5		R6		R6		R7		R7		R8	
AMOSTRA	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G
1	3	16	2	6	8	1	18	0	10	0	10	0	4	0	3	0	1	0	0	0	0	0
2	4	32	2	3	4	0	13	0	21	0	5	0	7	0	2	0	3	0	1	0	0	0
3	9	10	2	7	3	1	20	0	11	0	7	0	5	0	6	0	2	0	0	0	0	0
4	3	16	3	1	2	3	10	0	18	0	9	0	9	0	8	0	1	0	1	0	0	0
5	1	10	3	2	2	4	26	0	15	0	10	0	6	0	5	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	20	84	12	19	19	9	87	0	75	0	41	0	31	0	24	0	7	0	2	0	0	0

APÊNDICE 25. Número de larvas (L) e adultos (A) de Calosoma granulatum Perty, 1830 coletados em soja, cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86 ,após aplicação de diflubenzuron em 29.01.87. Lapa-PR,1986/87.

DATA	31.01		04.02		08.02		11.02		15.02		19.02		23.02		27.02		03.03		07.03		12.03		16.03		21.03	
ESTÁGIO DA SOJA	R2		R2		R3		R3		R4		R4		R5		R5		R6		R6		R7		R7		R8	
AMOSTRA	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
TOTAL	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0

APÊNDICE 26. Número de lagartas (P=pequenas;G=grandes) coletadas em soja, cultivar "Bragg", semeada a 18.11.86,após aplicação de diflubenzuron em 29.01.87. Lapa-PR, 1986/87.

DATA	01.02		05.02		09.02		14.02		19.02		23.02		02.03		07.03		12.03		16.03		21.03	
ESTÁGIO DA SOJA	R2		R2		R3		R4		R4		R5		R6		R6		R7		R7		R8	
AMOSTRA	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G
1	11	17	2	0	2	0	10	0	5	0	8	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0
2	17	28	5	0	3	1	8	0	13	0	5	0	2	0	3	1	1	0	0	0	0	0
3	16	22	2	3	3	0	6	0	8	0	6	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0
4	12	33	6	1	4	1	14	0	10	0	3	0	1	0	3	0	2	0	0	0	0	0
5	20	29	2	1	2	0	6	0	7	0	4	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	76	129	17	5	14	2	44	0	43	0	26	1	11	0	10	1	4	0	0	0	0	0

APÊNDICE 27. Produção de grãos de soja ($\text{g}/5\text{m}^2$) em 7 parcelas, sendo 3 tratadas com permetrina(15g i.a./ha),clorpirifós(180g i.a./ha) e diflubenzuron(20g i.a./ha) em 14.01.87; outras 3 parcelas tratadas com os mesmos produtos em 29.01.87 e uma parcela sem aplicação de inseticidas. Lapa-PR, 1986/87.

TRATAMENTOS	DATA DE APLICAÇÃO	PRODUÇÃO	PRODUÇÃO MÉDIA
Testemunha		2130	2074
		1889	
		2107	
		2170	
Permetrina		1550	1990
		2212	
		2208	
		1990	
Clorpirifós	14.01.87	2008	1923
		1872	
		2119	
		1692	
Diflubenzuron		2712	2393
		2566	
		2004	
		2289	
Permetrina		1999	2050
		2193	
		2353	
		1656	
Clorpirifós	29.01.87	2165	2345
		2330	
		2853	
		2032	
Diflubenzuron		2376	2087
		2114	
		1841	
		2016	

APÊNDICE 28 . Número de larvas (L) e adultos (A) de Calosoma granulatum Perty, 1830 coletados em soja, cultivar "IAC4", semeada a 27.12.86, em sistema de plantio direto. Lapa-PR 1986/87

DATA	10.02	14.02	18.02	22.02	26.02	02.03	06.03	11.03	16.03	21.03	25.03	30.03	04.04	
ESTÁGIO DA SOJA	V6	V7	V7	V8	R1	R1	R2	R2	R3	R3	R4	R4	R5	
AMOSTRA	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
14	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
15	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	8	0	5	2	0	2	2	0	1	0	1	0	2

APENDICE 29. Número de lagartas (P=pequenas; G=grandes) coletadas em soja, cultivar "IAC4", semeada a 27.12.86, em sistema de plantio direto. Lapa-PR, 1986/87.

DATA	11.02	16.02	21.02	26.02	03.03	07.03	12.03	16.03	21.03	25.03	30.03	04.04	08.04													
ESTÁGIO DA SOJA	V6	V7	V8	R1	R1	R2	R2	R3	R3	R4	R4	R5	R6													
MOSTRA	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G												
1	8	12	12	5	9	0	14	1	15	0	11	1	12	2	3	1	1	0	7	0	1	1	0	0	1	0
2	6	6	11	5	11	0	11	0	15	0	22	0	16	1	10	0	0	2	2	0	2	2	2	1	1	0
3	5	4	8	3	8	0	14	0	15	0	16	0	5	0	10	1	3	0	4	0	1	1	1	2	4	0
4	1	13	10	6	11	0	6	0	18	0	45	0	4	0	4	0	5	0	6	1	1	1	3	0	2	0
5	23	11	6	7	5	1	6	0	14	0	14	1	13	0	4	3	2	0	1	2	1	0	4	0	1	0
6	11	11	11	2	13	1	3	1	18	0	12	0	12	0	10	0	3	3	1	0	1	0	4	0	0	0
TOTAL	54	47	58	28	57	2	54	2	95	0	120	2	60	3	34	8	12	2	21	3	10	5	10	3	9	0

APÊNDICE 30. Número de larvas (L) e adultos (A) de Calosoma granulatum Perty, 1830 cultivar "IAC4",
semeada a 27.12.86 em sistema de plantio convencional. Lapa- PR, 1986/87.

DATA	10.02	14.02	18.02	22.02	26.02	02.03	06.03	11.03	16.03	21.03	25.03	30.03	04.04	08.04
ESTÁGIO DA SOJA	V6	V7	V7	V8	R1	R1	R2	R2	R3	R3	R4	R4	R5	R5
AMOSTRA	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
8	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
TOTAL	0	11	0	3	0	1	2	0	0	0	0	3	0	2

APÊNDICE 31 . Número de lagartas (P=pequenas; G=grandes) coletadas em soja, cultivar "IAC4" semeada a 27.12.86, em sistema de plantio convencional. Lapa-PR, 1986/87.

DATA	11.02	16.02	21.02	26.02	03.03	07.03	12.03	16.03	21.03	25.03	30.03	04.04	08.04													
ESTÁGIO DA SOJA	V6	V7	V8	R1	R1	R2	R2	R3	R3	R4	R4	R5	R6													
AMOSTRA	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G												
1	5	10	8	5	6	0	6	0	12	0	10	3	8	0	5	0	0	0	2	1	3	1	1	0	1	0
2	20	12	6	6	5	1	12	0	13	0	7	0	2	1	6	0	4	0	2	0	0	2	1	1	2	0
3	3	8	5	3	8	1	11	0	12	0	6	0	4	0	5	1	0	0	5	0	2	2	2	0	3	0
4	12	13	12	5	5	0	8	0	7	0	4	1	5	3	3	0	3	0	3	3	4	0	4	2	4	0
5	8	11	11	4	6	0	10	0	9	0	12	0	4	6	2	1	1	0	3	0	0	0	0	0	2	0
6	4	6	10	1	10	0	12	0	10	0	4	0	4	2	4	1	3	0	1	0	0	1	1	0	0	0
TOTAL	52	60	52	24	40	2	59	0	63	0	43	4	27	12	25	3	11	0	16	4	9	6	9	3	12	0

APÊNDICE 32 . Número de larvas (L) e adultos (A) de Calosoma granulatum Perty, 1830 coletados em soja, cultivar "Bragg", semeada a 01.12.87, em sistema de plantio direto. Lapa-PR, 1987/88.

DATA	27.01	31.01	04.02	07.02	11.02	15.02	19.02	23.02	27.02	03.03	08.03											
ESTÁGIO DA SOJA	R1		R1		R2		R2		R3		R3		R3		R4		R4		R5		R5	
AMOSTRA	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	2	0	1	1
3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	14	0	1	4	0	4	0	1	0
4	0	0	0	29	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	0	2	1	3	0	0	0
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
TOTAL	0	1	0	31	0	0	0	5	0	3	1	10	1	26	0	4	8	1	11	1	5	1

APÊNDICE 33. Número de lagartas (P=pequenas; G=grandes) coletadas em soja, cultivar "Bragg", semeada a 01.12.87, em sistema de plantio direto. Lapa- PR , 1987/88.

DATA	18.01	23.01	28.01	03.02	10.02	15.02	22.02	29.02	07.03
ESTÁGIO DA SOJA	V7	V8	R1	R2	R3	R3	R4	R4	R5
AMOSTRA	P G	P G	P G	P G	P G	P G	P G	P G	P G
1	12 1	28 2	24 5	3 7	34 24	12 14	8 1	6 0	2 0
2	15 2	22 7	29 9	3 14	41 33	43 19	10 14	3 1	1 0
3	20 2	13 4	37 8	4 17	23 28	17 26	8 7	7 0	0 0
4	10 4	31 3	40 14	5 30	23 39	22 19	8 5	6 0	4 0
5	13 1	17 2	27 14	3 12	34 52	20 31	14 0	2 0	4 0
6	18 3	17 6	18 8	2 22	48 55	25 25	16 18	3 0	2 0
TOTAL	88 13	128 24	175 58	22 102	203 231	139 134	64 45	27 1	13 0

APÊNDICE 34. Número de larvas (L) e adultos (A) de Calosoma granulatum Perty, 1830 coletados em soja cultivar "Bragg" semeada a 01.12.87, em sistema de plantio convencional. Lapa-PR, 1987/88.

DATA	23.01	27.01	31.01	04.02	07.02	11.02	15.02	19.02	23.02	27.02	03.03	08.03	14.03	21.03														
ESTÁGIO DA SOJA	V8	R1	R1	R2	R2	R3	R3	R3	R4	R4	R5	R5	R6	R6														
AMOSTRA	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A														
1	0	0	0	3	0	7	0	2	0	8	0	4	0	9	0	2	1	1	4	1	4	0	0	0	0	1	0	0
2	0	0	0	8	0	10	0	0	0	4	0	1	0	18	0	1	7	0	6	1	3	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	5	0	24	0	2	0	1	0	1	0	3	2	3	13	0	3	0	1	0	0	2	0	0	0	1
4	0	0	0	0	0	23	0	18	0	8	0	1	0	2	3	2	8	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0	7	0	31	0	0	0	17	0	0	1	3	5	3	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0
6	0	2	0	0	0	29	0	16	0	5	0	11	1	8	9	2	19	2	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	1	0	43	0	18	0	8	0	3	3	10	5	1	17	0	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	2	0	11	0	0	0	2	1	0	0	1	17	2	7	0	1	0	0	1	0	0	0	0
9	0	0	0	1	0	20	0	0	0	0	0	2	1	6	1	4	8	1	9	0	0	0	1	0	0	1	0	0
10	0	0	0	0	0	19	0	1	0	2	0	4	0	3	5	1	5	1	2	0	2	0	0	1	0	2	0	0
TOTAL	0	3	0	19	0	184	0	99	0	36	0	46	6	59	26	20	100	11	46	3	16	0	2	5	0	4	0	1

APÊNDICE 35. Número de lagartas (P=pequenas;G=grandes) coletadas em soja, cultivar "Bragg", semeada a 01.12.87, em sistema de plantio convencional. Lapa-PR,1987/88.

DATA	18.01		23.01		28.01		03.02		10.02		15.02		22.02		29.02		07.03	
ESTÁGIO DA SOJA	V7		V8		R1		R2		R3		R3		R4		R4		R5	
AMOSTRA	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G
1	10	6	20	14	9	23	27	24	23	42	8	12	13	3	4	0	6	0
2	13	8	7	10	14	19	23	23	22	29	18	17	8	0	3	0	1	0
3	11	11	12	8	18	7	31	22	19	33	15	10	11	4	2	0	5	0
4	15	4	22	4	13	15	16	19	23	54	21	6	5	1	5	0	2	0
5	13	10	15	9	27	15	24	28	13	27	17	7	11	2	10	0	0	0
6	21	11	11	9	27	17	28	36	17	22	12	6	8	1	7	0	2	0
TOTAL	83	50	87	54	108	96	149	152	117	207	91	58	56	11	31	0	16	0